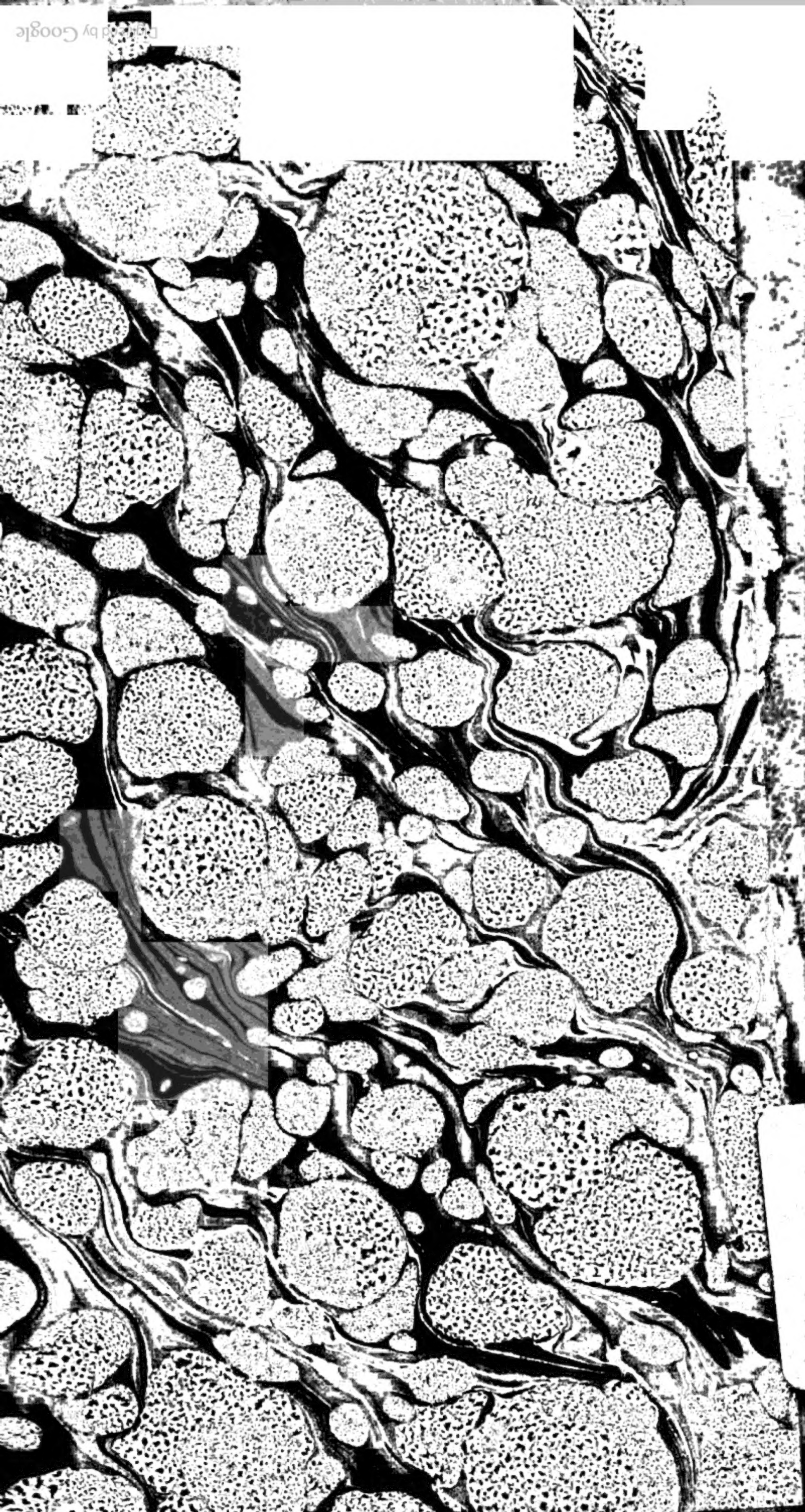
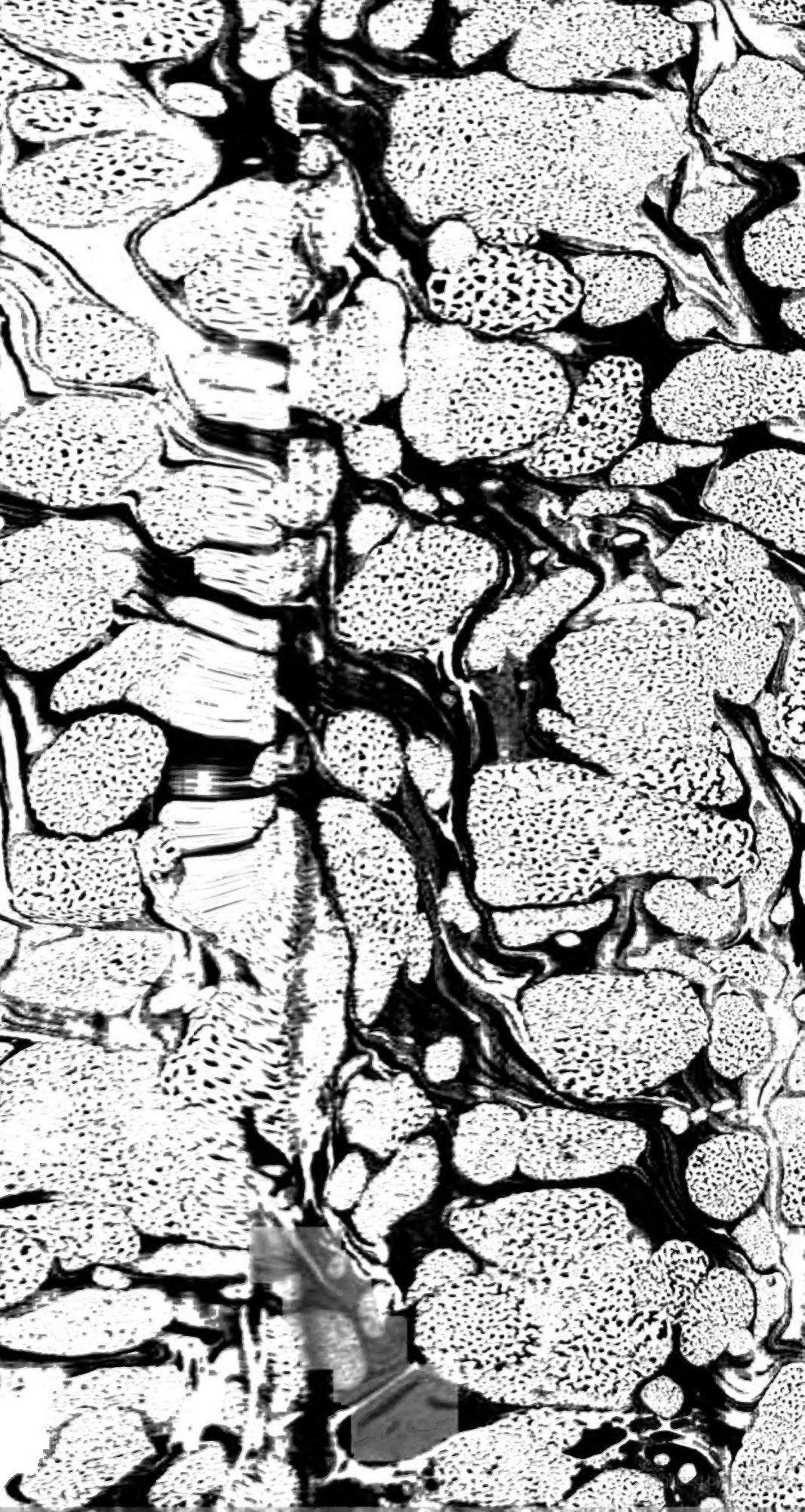
image
not
available

Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Physikalisches Wörterbuch

oder

Versuch

einer Erklärung der vornehmsten Begriffe

und Kunstwörter

der Naturlehre

mit kurzen Nachrichten von der Geschich

der Erfindungen und Beschreibungen der

Werkzeuge begleitet

in alphabetischer Ordnung

von

D. Johann Samuel Traugott Gehler

Oberhofgerichtsassessorn und Senatorn zu Leipzig, auch
ökonomischen Societät daselbst Ehrenmitgliede.

Dritter Theil

von Lig bis Sed

mit acht Kupfertafeln, Taf. XIV. bis XXI.

Neue Auflage.

Leipzig,

im Schwickertschen Verlage 1798.

Digitized by Google

Digitized by Google

Physikalisches Wörterbuch

oder

Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstworte der Naturlehre, in alphabetischer Ordnung.

L.

Liquoren, Liquores, Liquida, *Liqueurs*, *Liquides*. Eine Benennung der tropfbaren Flüßigkeiten, s. **Flüßig**. In diesem Sinne nennt man alle Fluida Liquoren, die keinen hohen Grad von Elasticität besitzen, deren Oberflächen also in Gefäßen einen wagrechten Stand annehmen, z. B. Wasser, Weingeist, Oel, Queckſilber, geschmolzene Metalle. Vorzüglich aber giebt man diesen Namen solchen Substanzen, die in hohem Grade flüßig sind, d. i. deren Theile sich leicht trennen und beym Ausgießen viele und kleine Tropfen bilden; dagegen man zähe Flüßigkeiten, z. B. consistente Oele, Syrupe, bey geringer Wärme zerlassenes Wachs oder Siegellak u. dgl. nicht gern Liquoren nennt.

Locker, s. **Dünn**.

Lothrecht, Bleyrecht, Senkrecht, Vertikal, Verticale, *Vertical*, *A plomb*. In der Geometrie sagt man, eine Linie oder Ebne stehe auf einer ebnen Fläche **lothrecht**, wenn die Winkel, die sie mit der letztern macht, nach den in der Lehre von der Lage der Ebnen vorgeschriebnen Bestimmungen gemessen, **rechte Winkel** sind. Die Linie, die auf einer Ebne lothrecht steht, führt den besondern Namen eines **Loths** auf diese Ebne.

In der Physik legt man die oben angegebnen Namen vorzüglich denjenigen Linien und ebnen Flächen bey, welche mit der Horizontalebne des Orts, oder, was eben so viel ist, mit der Oberfläche des stillstehenden Wassers daselbst, rechte Winkel machen. Die Erfahrung lehrt, daß die Richtung der Schwere, oder des mit Gewicht beschwerten

Fadens, des **Bleyloths**, **Senkbleys** (*à plomb*), i
all auf der Erdfläche, eine ſolche Linie ſey. Da dieſe L
aufwärts verlängert den Scheitelpunkt am Himmel t
ſ. Zenith, ſo kommen daher die Namen der **Vertikal-c**
Scheitellinie, und der **Vertikal-** oder **Scheitelfläch**

Unterwärts verlängert würden alle Scheitellinien
Mittelpunkt der Erde treffen, wenn dieſe eine vollkomm
Kugel wäre. Da ſie nicht weit von der Kugelgeſtalt
weicht, ſo läßt ſich in den meiſten Fällen annehmen, d
ſich dies ſo verhalte, ſ. **Erdkugel**.

Man beſtimmt die lothrechten Linien in der Ausüb
durch das **Bleyloth**, welches jedoch in beſondern F
len, z. B. durch die Nähe großer Berge von beträchtlich
Maſſen, ein wenig aus der lothrechten Richtung gezo
werden kann, ſ. **Gravitation**. Man kan dazu überha
alle Werkzeuge gebrauchen, welche Horizontallinien an
ben, ſ. **Waſſerwägen**.

Loxodromie, **loxodromiſche Linie**, Loxodr
mia, Linea loxodromica, *Loxodromie*, *Ligne loxodr
mique*. So heißt in der Hydrographie oder Schiffah
eine krumme Linie, welche alle Meridiane der Erdkugel u
ter einerley Winkel ſchneidet. Eine ſolche Linie nemlich b
ſchreibt ein Schiff, das immerfort nach einerley Weltgege
ſegelt. Geht z. B. der Lauf des Schiffs ſtets na
Nordoſt, ſo macht er mit allen Meridianen, die er durch
ſchneidet, einen Winkel von 45°. Nur in den wenige
Fällen, da das Schiff unter einerley Meridian ſelbſt od
im Aequator, oder unter einerley Parallelkreiſe fortgehe
wird dieſer Weg ein Kreis: in allen andern Fällen, wobe
er mit dem Meridian ſchiefe Winkel macht, bildet er ein
Curve von eigner Natur, die daher den Namen der **loxo
dromiſchen Linie** (Linie des ſchiefen Laufs) erhalten hat

Dieſe Linie gehört nicht zu den Curven, welche den Al
ten bekannt waren. Sie iſt eine logarithmiſche Spirale,
welche ſich im Fortgange mit unzählbaren Windungen um
den Pol ſchlingt, ohne ihn jemals zu erreichen. Je größer
der Winkel iſt, den die Richtung des Schiffs mit den Me-

Titulus Nullo modo ad alium transferendus est, quam ad eum, qui ipsum possidebat, vel hereditatis vel alio modo. Nullo modo ad alium transferendus est, quam ad eum, qui ipsum possidebat, vel hereditatis vel alio modo.

Titulus Nullo modo ad alium transferendus est, quam ad eum, qui ipsum possidebat, vel hereditatis vel alio modo. Nullo modo ad alium transferendus est, quam ad eum, qui ipsum possidebat, vel hereditatis vel alio modo.

Titulus Nullo modo ad alium transferendus est, quam ad eum, qui ipsum possidebat, vel hereditatis vel alio modo. Nullo modo ad alium transferendus est, quam ad eum, qui ipsum possidebat, vel hereditatis vel alio modo.

ſenden **Breiten**, auch **reducirte**, ingleichen **Mercat**
oder **Wrights** Karten. **Gerhard Mercator** zu Lö
verzeichnete dergleichen zuerſt 1550, **Eduard Wright**
(Certain errors in Navigation detected and corrected,
edit. Lond. 1657.) gab ihre Theorie genauer an. Ei
kleinen Atlas ſolcher Karten hat man von **Brouckner** (N
vel Atlas de marine, compoſé d'une carte generale e
12 cartes particulières, approuvé par l'Acad. d. Sc. à I
lin, 1749.). Gegen die Pole hin werden freylich die Gr
der Breite erſtaunlich groß, und die Pole ſelbſt findet r
gar nicht, weil ſie ins Unendliche hinaus fallen. Wie r
dieſe Karten zu Erfindung des Weges auf der See gebr
che, zeigt unter andern Hr. **Bode** (Kurzgefaßte Erl
der Sternkunde u. ſ. w. Berl. 1778. 8. Th. II. S. 543 u.

Käſtner Anfangsgr. der mathemat. Geographie, in den
fangsgr. der angew. Math. 3te Aufl. Gött. 1781. 8. S. 384.

Luft, Aër, *Air*. In ganz eigentlichem Sinne fi
dieſen Namen diejenige unſichtbare, farbenloſe, durchſic
ge, compreſſible, ſchwere und elaſtiſche flüßige Mate
welche unſere Erdkugel von allen Seiten her umgiebt,
Gas, atmoſphäriſches. Dieſe heißt auch die **gem**
ne Luft, und war ſonſt das einzige permanent elaſti
Fluidum, das man aus Erfahrungen kannte. Jetzt a
ſind weit mehrere Gattungen ſolcher Flüßigkeiten entde
ſ. **Gas**, die man nunmehr alle unter dem Namen der **Lu**
oder der **Luftgattungen**, in einem weitläuftigern Si
des Worts, begreift. Von den chymiſchen Eigenſchaf
dieſer Materien handeln die Artikel, welche bey dem W
Gas zuſammengeſtellt ſind. Hier wird die Rede v
nehmlich von den mechaniſchen Eigenſchaften der gemei
Luft ſeyn, welche von ihrer Flüßigkeit, Schwere und E
ſticität abhängen. Dieſe Eigenſchaften kommen aber a
den übrigen Gasarten zu, inſofern dieſe ebenfalls flüß
ſchwer und elaſtiſch ſind. Daher rede ich zwar in dieſ
Artikel blos von der gemeinen Luft, man wird aber i
meiſte, nur mit andern Beſtimmungen, auch auf die üb
gen Gasarten anwenden können. Was dieſer mechaniſc

Eigenschaften wegen im Luftkreise statt findet, wird man beym Worte: **Luftkreis** antreffen.

Flüßigkeit, Elasticität und Schwere der Luft.

Daß in den Räumen, die dem Auge leer scheinen, noch etwas verhanden sey, das gefühlt werden kan, davon überzeugt uns unsere Empfindung, wenn wir dieses unsichtbare Etwas gegen uns treiben. Wir fühlen alsdann die Bewegung desselben, oder den **Wind**. Taucht man ein leeres Glas EFG, Taf. XIV. Fig. 1. mit unterwärts gekehrter Oefnung, im Gefäße ABCD so unter Wasser, daß der Rand des Glases FG beym Aufsetzen die Wasserfläche AB ringsherum zugleich berührt, so füllt das Wasser die Höhlung des Glases nicht ganz aus, ob es gleich nach den Gesetzen der Hydrostatik, wenn das Glas wirklich leer wäre, bis E eindringen müßte. Es muß daher im Glase etwas seyn, das das Eindringen des Wassers bis E hindert, etwas Ausgedehntes und Undurchdringliches, dem also die Eigenschaften eines Körpers zukommen. Aehnliche Erfahrungen überzeugen uns von der Gegenwart dieses unsichtbaren Körpers in allen leer scheinenden Räumen von der Erdfläche an bis auf die höchsten Berge. Wir schließen also, die ganze Erde sey mit einer unsichtbaren Materie umgeben, die wir **Luft** nennen.

Die **Flüßigkeit** dieser Materie erhellet aus der Leichtigkeit, mit der sich ihre Theile trennen lassen, und aus der respectiven Beweglichkeit der Theile, die ihr ohne Widerrede zukömmt. Auch die heftigste Kälte benimmt ihr diese Kennzeichen der Flüßigkeit nicht, und überhaupt ist kein Mittel bekannt, die Luft in einen festen Körper zu verwandeln, wenn sie nicht gänzlich zersetzt wird, und ihre Bestandtheile in ganz neue Verbindungen treten.

Die **Elasticität** der Luft kan ebenfalls durch leichte Versuche erwiesen werden. Eine mit Luft gefüllte Blase läßt sich zusammen drücken, dehnt sich aber, sobald der Druck aufhört, wieder aus. Einen genau schließenden Stempel in einem metallnen cylindrischen Rohre kan man um eine

beträchtliche Weite tiefer hineintreiben; sobald aber i
Druck nachläßt, treibt ihn die zusammengepreßte Luft n
Gewalt wieder zurück. Wenn man das Glas EFG, Taf. XI
Fig. 1. auf die oben beschriebene Art ganz unter Was
taucht, so ist einige Kraft nöthig, es in dieser Stellung
erhalten. Hat man vorher das Glas inwendig mit Pud
oder geschabter Kreide bestreut, so sieht man beym Herau
nehmen, daß das Wasser wirklich etwa bis HI eingedru
gen ist. Es ist also die Luft, welche vorher das ganze Gl
EFG ausfüllte, in den kleinern Raum EHI zusammeng
preßt gewesen. Läßt man, indem das Glas noch im Wass
steht, mit Drücken nach, daß es auf die Oberfläche kömm
and der Rand F G die Wasserfläche A B wieder berührt,
dehnt sich die Luft wieder in den ganzen vorigen Raum EF
aus. Aehnliche Bestätigungen der Elasticität der Luft ge
ben die Taucherglocke, der Heronsball, Heronsbrunnen un
die carteſianischen Teufel.

Die Luft ist aber in dem Zustande, in welchem wir si
hier bey der Erdfläche antreffen, schon wirklich zusam
mengedrückt, oder in einen engern Raum gebracht, al
sie einnehmen würde, wenn sie von allem Drucke frey wäre
Dies zeigt sich daraus, weil sie sich überall, wo es die Um
stände verstatten, sofort und von selbst durch weitere Räu
me verbreitet. Wenn man einen genau schließenden Stem
pel in einem metallnen cylindrischen Rohre weiter auszieht,
so dehnt sich die Luft, die im Rohre zwischen Stempel und
Boden eingeschlossen war, sogleich durch den größern Raum,
der ihr dadurch verstattet wird, gleichförmig aus. Hier
auf beruht die Einrichtung der Luftpumpen, s. Luftpum
pe. Vermöge dieser Eigenschaft füllt auch die Luft alle
Räume aus, die sonst leer bleiben würden, oder treibt
durch ihre Ausbreitung andere Körper in dieselben, und
veranlaßt dadurch eine große Menge von Erscheinungen,
welche ehedem sehr übel durch einen vermeinten Abscheu der
Natur gegen den leeren Raum (fuga s. horror vacui) oder
durch ein Zusammenziehen (funiculus) der Materie zu Ver
meidung der Leere, erklärt wurden. Es wird hier genug
seyn, ein einziges Beyspiel anzuführen.

Man fülle eine nicht allzuweite Röhre AB, Taf. XIV. Fig. 2. mit Waſſer, und verſchließe ihre obere Oefnung A mit dem Finger, ſo fließt das Waſſer nicht heraus, wenn gleich die Röhre bey B offen iſt. Oefnet man aber auch bey A, ſo fließt augenblicklich alles Waſſer aus. Es iſt die Frage, was das Waſſer trage oder zurückhalte, ſo lang A verſchloſſen iſt? Im Finger kan die Urſache nicht liegen, auch nicht in dem Anhängen des Waſſers an der Glasröhre, welches ja auch noch da iſt, wenn man A geöfnet hat. Die Scholaſtiker ſagten, die Natur laſſe kein Waſſer heraus, oder die Materie des Waſſers ziehe ſich zuſammen (inviſibili funiculo contrahitur), um den leeren Raum zu vermeiden, der bey A entſtehen würde, wenn bey verſchloßner Oefnung das Waſſer ausliefe.

Es wird aber alles weit begreiflicher, wenn man annimmt, die Luft bey A und B ſey durch irgend etwas zuſammen gedrückt, und ſtrebe ſich auszubreiten. Iſt dies, ſo wird ſie nach der Richtung BA gegen das Waſſer in B drücken, und deſſen Gewicht tragen oder aufheben, wofern nur die Oefnung B eng genug iſt, um keine Zertrennung des Waſſers zu geſtatten. Wird aber A geöfnet, ſo drückt nunmehr die Luft bey A nach der Richtung AB eben ſo ſtark entgegen, die Wirkungen der Luft bey A und B heben einander auf, und das Waſſer fließt durch ſeine Schwere aus der Röhre.

Dieſe Vermuthung wird zur Gewißheit, wenn man ſtatt des Waſſers Queckſilber nimmt. Iſt alsdann die Röhre AB über 28 Zoll lang, ſo wird wirklich ein Theil des Queckſilbers auslaufen, bis die noch über B ſtehende Säule eine Höhe von 28 Zollen hat. Dieſe Säule bleibt alsdann ſtehen, ſo lang A verſchloſſen iſt, läuft aber auch aus, wenn man A öfnet. Dies zeigt deutlich, daß bey B ein Gegendruck von beſtimmter Größe geſchehe, der gerade dem Drucke einer 28 Zoll hohen Queckſilberſäule gleich iſt. Dieſen Gegendruck muß man doch der Luft bey B zuſchreiben, weil kein anderer Körper da iſt, dem man ihn beylegen könnte.

Iſt die untere Oefnung weit, wie BC, Fig. 3., ſo ſteht

die Wasserfläche BC nicht ruhig, daher die anliegende Luf in die höhern Stellen eindringen und das Wasser zertrenne kan. Sie steigt alsdann in Blasen nach A auf; das i eben so viel, als ob A nicht mehr verschlossen wäre, und läuft in diesem Falle das Wasser gar bald aus dem Gefäße Legt man aber vor die Oefnung BC ein Blatt Papier, durc dessen Anhängen das Schwanken und die Trennung de Wasserfläche vermieden wird, so kan man Wasser in einen umgekehrten ofnen Trinkglase tragen. Ein Gießfaß, wi ABC gestaltet, wo der Boden BC mit lauter kleinen Löcher durchstochen ist, in denen sich Luft und Wasser nicht aus weichen können, (clepsydra, Aristot. Physic. IV. 6.) hält da Wasser, wenn man A mit dem Finger verschließt, und gießt wenn man es öfnet. So läuft nichts aus dem Hahne eine Fasses, so lang das Spundloch verschlossen ist. Man s auch die Art. **Stechheber**, **Zauberbrunnen**, **Zau berrichter**. Dies alles beweißt, daß sich die Luft an de Erdfläche auszubreiten strebe, und also schon im Zustande einer Zusammendrückung sey.

Die Ursache nun, welche die Luft um uns her zusammendrückt, kan keine andre seyn, als das **Gewicht** der über ihr liegenden Luft. Es ist nichts weiter vorhanden, was die untere Luft drücken könnte, als diese obere. So erkennen wir, daß die Luft, wie alle bekannte Materien, ein Gewicht habe, oder schwer sey. Dies ist auch schon daraus klar, weil die Luft durch ihre Elasticität sich in die freyen Räume des Himmels verbreiten und den Erdball ganz verlassen würde, wenn sie nicht durch die Schwere an demselben zurückgehalten würde.

Diese Eigenschaften der Luft sind erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts vollständig bekannt geworden, s. **Barometer**. Galilei und **Torricelli** gaben hiezu die ersten Veranlassungen, **Descartes** und **Pascal** stürzten das aristotelische System und gaben die richtigen Erklärungen der Phänomene an; **Otto von Guericke** erfand die Luftpumpe, durch deren Hülfe diese Lehren noch mehr bestätigt, und von **Boyle** und **Mariotte** erweitert wurden, bis ihnen endlich **Wolf** die Form einer eignen Wissenschaft gab, wel-

che seitdem einen ansehnlichen Theil der angewandten Mathematik ausmacht, und zu den mechanischen Wissenschaften gerechnet wird, s. Aerometrie.

Wirkung des Drucks auf Dichte und Federkraft der Luft. Mariottisches Gesetz.

Die absolute Elasticität der Luft muß im Zustande der Ruhe dem Drucke, der sie zusammenpreßt, gleich seyn. Dies ist als Grundsatz einleuchtend. Beydes sind entgegengesetzte Kräfte, deren eine Zusammendrückung, die andere Ausbreitung zu bewirken strebt. Sind sie nicht gleich, so wird noch kein Ruhestand erfolgen, die Luft wird sich mehr verdichten oder mehr ausbreiten, bis endlich beyde Kräfte gleich werden.

Wird nun durch stärkern Druck die Luft in einen engern Raum, als vorher, gebracht, so muß (wenigstens, so lang sie sich ruhig in diesem Raume behauptet) auch ihre Elasticität stärker, als vorher, seyn. Zugleich aber wird auch ihre Dichtigkeit größer. Nimmt hingegen der Druck ab, und verstattet der Luft, sich in einen größern Raum zu verbreiten, so wird sie, wenn die Ruhe hergestellt ist, weniger Elasticität, als vorher, haben, weil dieselbe mit einem schwächern Drucke im Gleichgewichte steht. Dabey wird aber auch ihre Dichte geringer. Hieraus läßt sich übersehen, daß Druck, absolute Federkraft und Dichte der Luft stets mit einander wachsen und abnehmen.

Daher muß jede Luftsäule, im Freyen sowohl als in verschloßnen Räumen, unten dichtere und elastischere Luft enthalten, als oben. Denn die untern Schichten tragen das Gewicht der obern mit; sie leiden also mehr Druck, als die obern. Bey kleinen Säulen, z. B. in Gefäßen, Zimmern u. dgl. kan dieser Unterschied als unbeträchtlich angesehen werden.

Wenn zween Räume in Verbindung kommen, von denen einer A elastischere, der andere B weniger elastische Luft enthält, so wird so viel aus A in B überströmen, bis die Luft in beyden einerley Elasticität hat. Denn es sind zwar,

beyde Luftmaſſen elaſtiſch, und wirken daher am Orte der Verbindung einander entgegen; aber die mehr elaſtiſche treibt die weniger widerſtehende zurück, und dringt in den Raum B ſo lange, bis das Gleichgewicht hergeſtellt iſt.

Otto von Guericke (Exp. de vacuo ſpatio, Cap. 30 f. 113.) ſchloß Luft, wie ſie ſich an der Erde befand, in ein Gefäß mit einem Hahne ein, trug daſſelbe auf eine Höhe, und öfnete den Hahn. Der Erfolg war, daß ein Theil Luft aus dem Gefäße durch den Hahn mit Gezisch heraus fuhr. Die verſchloßne Luft, an der Erde aufgefangen, war dichter und elaſtiſcher, als die äußere auf der Höhe. Das Gefäß war der Raum A, die Gegend auf der Höhe der Raum B.

Alle unſere Zimmer und Wohnplätze ſtehen durch Oefnungen der Fenſter, Thüren u. dgl. mit der äußern Luft unter freyem Himmel in ſteter Verbindung. Alſo bleibt die Luft in den Zimmern immer eben ſo dicht und elaſtiſch, als die äußere. Die Luftſäule vom Tiſche bis an die Decke thut eben die Wirkung, als ob der Tiſch unter freyem Himmel ſtünde, und eine Luftſäule, ſo hoch als die Atmoſphäre, trüge. Dieſe Säule ſtemmt ſich nemlich vermöge ihrer Federkraft, die der Federkraft der äußern Luft gleich iſt, gegen die Decke und den Tiſch, wie eine zwiſchen beyde geklemmte Stahlfeder. Daher erfolgt alles, was vom Drucke der Luft abhängt, im Zimmer eben ſo, wie im Freyen.

Luft, die man in Gefäße einſchließt, behält, ſo lange ſich nichts weiter ändert, eben die Dichte und Federkraft, die ſie im Augenblicke der Einſperrung mit der äußern Luft gemein hatte. Mit dieſer Federkraft drückt ſie gegen die Wände des Gefäßes, deren Feſtigkeit jetzt eben das thut, was unter freyem Himmel das Gewicht der obern Luft that, nämlich ſie hindert, ſich weiter auszubreiten. Wenn man alſo Luft eingeſchloſſen hat, ohne weiter einen Druck auf ſie auszuüben, ſo muß man darum nicht glauben, daß ſie ſo von allem Drucke frey ſey. Sie leidet von den Wänden des Gefäßes noch immer einen Druck, der dem Gewichte der Atmoſphäre gleich iſt.

Die Kenntniß des Geſetzes, nach welchem ſich die Verbindung zwiſchen dem Drucke und der Dichte der Luft richtet, haben wir den Verſuchen des **Boyle** und **Mariotte** zu danken.

Boyle (Defenſio doctrinae de elatere et gravitate aëris, P. II. c. 5.) vertheidigte die Lehre von der Federkraft der Luft gegen **Franz Linus**, Profeſſor in Lüttich, welcher die Phänomene des Saugens und der Spritzen lieber aus einem Funiculus erklären wollte, und es für unmöglich hielt, daß die Federkraft der Luft jemals dem Drucke einer Queckſilberſäule von 28 Zollen das Gleichgewicht halten könnte. Boyle nahm, um ihn zu überführen, eine gekrümmte Glasröhre, wie ABEC Taf. XIV. Fig. 4., mit parallelen, aber ungleichen Schenkeln, wovon der kürzere EC zwölf Zoll lang und oben bey C zugeſchmolzen, der andere BA einige Fuß lang und bey A offen war. In dieſe Röhre goß er durch A ſo viel Queckſilber, als gerade hinreichte, die Krümmung BE zu erfüllen, und die Luft im Schenkel CE von der äußern abzuſchneiden. Hierauf goß er ſo lange Queckſilber über B, bis die Luft in EC nur 6 Zoll oder den Raum CF einnahm; dabey fand er das Queckſilber bey F im längern Schenkel um 29 engl. Zoll höher, als im kürzern bey F. Dieſer Verſuch ſollte nach ſeiner Abſicht nur beweiſen, daß die Federkraft der in CF eingeſchloßnen Luft wirklich im Stande ſey, den Druck der 29 Zoll hohen Queckſilberſäule fg zu tragen. **Richard Townley** aber, einer von Boyle's Schülern, bemerkte, daß ſich hiebey dieſe **Federkraft umgekehrt, wie der Raum der Luft, verhalte.** Denn da die Luft beym Einſchließen den Raum CE = 12 Zoll eingenommen, und eine gleiche Elaſticität mit der äußern Luft gehabt hatte, oder eine 29 Zoll hohe Säule Queckſilber hätte tragen können; ſo war jetzt der Raum CF, den ſie einnahm, nur 6 Zoll; dagegen hielt ihre Federkraft nicht nur, wie vorher, den Druck der äußern Luft bey F, ſondern auch noch überdies den Druck von 29 Zoll Queckſilber in fg aus, und war alſo doppelt ſo groß, als vorher.

Boyle vermehrte die Menge des Queckſilbers, fand aber allezeit, daß ſich die Höhe der Säule fg mit der Höhe

des Queckſilbers im Barometer (29 Zoll) zuſammengenommen, zu der Barometerhöhe (29 Zoll) allein, wie CE zu CF verhielt. Er ſchloß alſo, daß ſich die Luft **nach dem Verhältniſſe der zuſammendrückenden Kraft verdichte**, und vermuthete daher auch, daß ſie ſich im umgekehrten Verhältniſſe ausbreiten werde, wenn man die drückende Kraft vermindere.

Dieſe Vermuthung zu prüfen, füllte er ein 6 Fuß tiefes cylindriſches Gefäß ABCD, Taf. XIV. Fig. 5. mit Queckſilber, und ſenkte in daſſelbe eine an beyden Enden ofne Glasröhre EF ſo weit ein, daß der oben hervorragende Theil EG noch 1 Zoll betrug. Dieſe Röhre füllte ſich bis G mit Queckſilber, und in EG blieb Luft von der Dichte und Federkraft der äußern, welche damals nach der Anzeige des Barometers $29\frac{3}{4}$ Zoll Queckſilber trug. Er verſchloß nun die Oefnung E genau mit Siegellak, und zog die Röhre ſenkrecht aus dem Queckſilber herauf in die Stellung ef. Hiebey dehnte ſich die Luft im obern Theile durch eh aus, zugleich aber erhob ſich unter derſelben die Queckſilberſäule gh. Dies bewieß, daß die Federkraft der Luft in eh durch ihre Ausbreitung ſchwächer geworden ſey, und auf h weniger drücke, als die äußere Luft auf AD, ſo daß zu Herſtellung des Gleichgewichts noch der Druck der Queckſilberſäule gh erforderlich war. Als der Raum eh = 2 Zoll war, fand ſich gh = $15\frac{3}{4}$ Zoll, ein Zeichen, daß die Luft in eh, welche jetzt in den **doppelten** Raum ausgebreitet war, von ihrer vorigen Federkraft ($29\frac{3}{4}$) ſo viel verlohren, und alſo nur noch $29\frac{3}{4} - 15\frac{3}{4} = 14\frac{3}{4}$ übrig hatte, welches beynahe die Helfte der vorigen Größe iſt. Als eh = 10 Zoll war, fand ſich gh = $26\frac{3}{4}$ Zoll, d. i. die zehnfach verdünnte Luft hatte von $29\frac{3}{4}$ Federkraft nur noch 3 oder den zehnten Theil übrig; und eben ſo verhielt es ſich ziemlich genau bis zu einer 32fachen Verdünnung.

Mariotte (Eſſay ſur la nature de l'air. Paris, 1676. A. ingl. Du mouvement des eaux, Part. II. Diſc. 2.) führt eben ſolche Verſuche über die Verdichtung der Luft an, ohne der boyliſchen zu gedenken, die er ohne Zweifel nicht kannte. Wenn das Barometer auf 28 Zoll ſtand, ſo fand er in der

Röhre ABEC Taf. XIV. Fig. 4., in welcher CE = 12 Zoll war,

Bf = 18; 34; 93 Zoll,
für EF = 4; 6; 9 Zoll.

Hieraus finden sich die Höhen der Säule fg = Bf — EF 14; 28; 84 Zoll, und also die Größen der Federkraft der Luft in CF, welche außer der Säule fg noch den Druck der Atmosphäre auf f, oder 28 Zoll Queckſilber trägt,

14+28; 28+28; 84+28
oder 42; 56; 112 Zoll.

Die Räume aber, welche die Luft einnimmt, oder CE — EF, ſind

12 — 4; 12 — 6; 12 — 9
d. i. 8; 6; 3 Zoll,

folglich wird die Federkraft der Luft $1\frac{1}{2}$, 2, 4mal größer, wenn ſie in einen $1\frac{1}{2}$, 2, 4mal engern Raum zuſammengepreßt wird, als ſie in der Atmoſphäre einnimmt.

Die Verminderung der Federkraft bey vergrößertem Raume prüfte **Mariotte** durch eine Glasröhre von 40 Zoll Länge, die an einem Ende verſchloſſen war. Er goß in dieſelbe $27\frac{1}{2}$ Zoll hoch Queckſilber, daß alſo noch $12\frac{1}{2}$ Zoll hoch Luft, eben ſo dicht als die äußere, darin blieb. Er ſenkte das eine Ende dieſer Röhre, das er inzwiſchen mit dem Finger verſchloß, 1 Zoll tief in ein Gefäß mit Queckſilber, ſo daß noch 39 Zoll von der Röhre darüber ſtehen blieben. Die Luft ſtieg ſogleich in die Höhe; nachdem die untere Oeffnung wieder frey gelaſſen war, fiel das Queckſilber herab, und die Luft im obern Theile breitete ſich durch den weitern Raum aus, der ihr dadurch verſtattet ward. Als alles ſtehen blieb, nahm das Queckſilber unten 14 Zoll, die Luft oben 25 Zoll von der Länge der Röhre ein. Jene Höhe iſt die *Helfte* von der Höhe im Barometer (oder von 28 Zoll); dieſer Raum iſt **doppelt** ſo groß, als $12\frac{1}{2}$ Zoll, oder als der, den die Luft bey gleicher Dichte mit der äußern eingenommen hatte. Alſo wird die Federkraft der Luft auf die *Helfte herabgeſetzt*, wenn ſie ſich durch den doppelten Raum ausbreitet. Dieſe Verſuche hat auch **Amontons** (Mém. de Paris, 1705.) wiederholt; und einige engliſche Gelehrte

(Phil. Trans. no. 73. überſ. in Auserleſenen Abhandl. zu Naturgeſch. und Phyſ. Leipz. 1779. gr. 4. B. 1. S. 171 fanden eben den Erfolg, indem ſie gläſerne Gefäße unt Waſſer verſenkten.

Daher haben es die Naturforſcher als einen allgeme nen Satz angenommen, daß ſich unter übrigens gleiche Umſtänden die Federkraft der Luft umgekehrt, wi der Raum verhalte, den eine gleiche Menge Luft einnim Weil ſich bey gleicher Menge die Dichte auch umgekehr wie der Raum verhält, ſ. Dichte, ſo heißt dies eben f viel, als: Die Federkraft verhält ſich, wie die Dichte oder weil die Federkraft im Ruheſtande der zuſammendrü ckenden Kraft gleich iſt: Die Dichte verhält ſich wi die zuſammendrückende Kraft. Alle dieſe Ausdrück ſind ein und ebenderſelbe Satz, und unter dem Namen de mariottiſchen Geſetzes bekannt.

Zwar führt Maraldi (Mém. de Paris, 1709.) einige Beobachtungen des P. Beze zu Malacca an, aus welchen zu folgen ſcheint, daß ſich die Luft um den Aequator weniger, als nach dem umgekehrten Verhältniſſe der drückenden Kraft, ausbreite. Allein Bouguer (Sur les dilatations de l'air dans l'atmoſphère, in den Mém. de Paris, 1753.) hat in Amerika durch viele mit ſeiner Reiſegeſellſchaft wiederholte Verſuche, ſelbſt auf den höchſten Bergen, und bey ſehr ſtarken Verdünnungen der Luft, das mariottiſche Geſetz allemal richtig gefunden. Man ſieht es daher als entſchieden an, daß die Luft an der Erdfläche ſich durch den doppelten Raum verbreitet, wenn ſie nur die Helfte des Gewichts der Atmoſphäre trägt, u. ſ. w.

Bey ſtarken Zuſammenpreſſungen aber kan dieſes Geſetz nicht in aller Strenge richtig ſeyn. Denn die Luft kan doch nur bis auf eine gewiſſe Grenze, nemlich bis zur vollkommnen Berührung ihrer Theile, zuſammengedrückt werden, ſo groß auch die drückende Kraft werden mag. Dies erinnern Jacob Bernoulli (De gravitate aetheris, Amſt. 1683. 8. p. 96. ſq.) und Muſſchenbroek (Introd. ad phil. nat. To. II. §. 2107.). Auch zeigen ſich ſchon Ausnahmen von der Regel, wenn die Luft nur ſieben bis achtmal mehr,

als in der Atmoſphäre, zuſammengedrückt iſt (ſ. Sulzer in Mém. de l'Acad. de Pruſſe 1753. überſ. im Hamburg. Magazin, XVII. B. 6. Stück). Was für Einfluß die Annäherung an dieſe größte mögliche Dichtigkeit der Luft auf das Geſetz der Zuſammenpreſſung haben müſſe, darüber haben d'Alembert (Traité des fluides, L. I. ch. 6.) und Euler (Tentamen explic. phaen. aëris. §. 22. ſq. in Comm. Petrop. To. II. ingl. in Robins erläuterter Artillerie, S. 85, 95.) allgemeine Betrachtungen angeſtellt.

Die künſtlichen Zuſammendrückungen der Luft, ſ. Compreſſionsmaſchine, laſſen ſich gewöhnlich nicht hoch treiben, weil dabey die Gefäße durch die verſtärkte Federkraft der Luft leicht zerſprengt werden. Von der hiebey nöthigen Feſtigkeit der Gefäße handelt Karſten (Lehrbegrif der geſamt. Math. VI. Theil, Pneumatik, 7. Abſchn.). Er glaubt, in gläſernen Glocken dürfe man es nicht leicht wagen, die Luft ſtärker, als auf die 3 — 4fache Dichte der Atmoſphäre zuſammenzudrücken. In ſtarken metallnen Behältniſſen, wie bey Windbüchſen u. dgl., läßt ſich die Zuſammenpreſſung weit höher treiben. Boyle hat die Luft 13mal und Hales (ſ. Statique des Végétaux, trad. de l'Anglois par M. de Buffon, Paris, 1735. 8. p. 389. ſqq.) in einer Bombe durch Einpreſſung eines Zapfens 38mal verdichtet. Hales führt zwar noch einen Verſuch an, wobey er Waſſer in der Bombe gefrieren ließ, und eine 1838fache Verdichtung der Luft erhalten zu haben glaubte; allein da hiebey die Bombe und der ganze Apparat zerſprang, ſo gründet ſich dieſe Angabe auf bloße Berechnung, wobey vorausgeſetzt wird, die Luft habe den ganzen zu Zerſprengung der Bombe nöthigen Druck getragen, und ſey dadurch völlig dem mariottiſchen Satze gemäß verdichtet worden. Dies iſt aber eben das, was durch den Verſuch erſt erwieſen werden ſollte; daher man ſich auf dieſes Experiment des Hales gar nicht berufen kann.

Winkler (Unterſuchungen der Natur und Kunſt, Leipzig, 1705. 8. II. Abhandl. S. 98.) hat das mariottiſche Geſetz noch beym achtfachen Druck richtig befunden. Alles dies zuſammen zeigt, daß man daſſelbe zwar nicht allgemein

und in aller Schärfe, aber doch, **ſo weit unſere Beo achtungen und Verſuche reichen**, annehmen könn Von der Anwendung deſſelben auf die Atmoſphäre, **Luftkreis.**

Aus der durch ſtärkern Druck vergrößerten Federkr der Luft erklären ſich leicht ihre heftigen Wirkungen, wen ſie durch äußere Kräfte in ſehr enge Räume zuſammeng preßt wird, wie beym Gefrieren der Körper, in den Win keſſeln der Feuerſpritzen, in den Windbüchſen u. ſ. w. V den letztern handeln **Muſſchenbroek** (Introd. in phil nat. To. II. §. 2111. ſqq.) und **Nollet** (Leçons de phy exp. To. III. Leç. X. Sect. I. ch. 7.). Umſtändlicher e klärt ihre Theorie **Karſten** (Lehrb. der geſ. Math. 6 Thei Pneumatik, 8 Abſchn.). Er nimmt nach **Regnault** (E tretiens phyſiques, To. I p. 29) an, man könne die Lu darin 100mal dichter machen, als die äußere, und berec net, daß eine Bleykugel von $\frac{3}{8}$ Zoll im Durchmeſſer in e nem Laufe von 4 Fuß Länge dadurch mit einer Geſchwindig keit abgeſchoſſen werde, welche in der erſten Secunde 62 Fuß beträgt, und womit die Kugel vertical aufwärts ge ſchoſſen, 6518 Fuß hoch ſteigen müßte.

Die Luft verliert durch anhaltendes Zuſammendrücke nichts von ihrer Elaſticität. **Roberval** ließ eine geladn Windbüchſe 16 Jahre lang ſtehen, und fand am Ende di Ladung noch eben ſo elaſtiſch, als vorher. **Hawksbee** be zweifelte dieſen Satz, weil er von einem Heronsballe be merkte, daß die zuſammengedrückte Luft, wenn das Waſſe zu ſpringen aufgehört hatte, und er den Ball eine Zeitlang verſtopft hielt, beym Wiedereröfnen noch etwas Waſſe herausttrieb; woraus er ſchloß, die Federkraft nehme durch langen Druck ab, und erlange, wenn der Druck aufhöre, erſt nach und nach ihre vorige Stärke wieder. Aber **Muſſchenbroek** (Introd. in phil. nat. To. II. §. 2161.) hat einen entſcheidenden Verſuch hierüber angeſtellt. Er preßte Luft in einer Glasröhre mit zween Schenkeln durch Queckſilber zuſammen, wie Taf. XIV. Fig. 4., ſchmolz alsdann das Ende A zu, fand aber fünf Jahre hindurch den Raum CF, den die zuſammengedrückte Luft einnahm, bey gleicher

Wärme

Facsimile gibt auch, wie Ihnen bekannt ist, Kopien von Briefen, Urkunden, Handschriften und dergleichen.

Facsimiliren, v. a. (Buchdr.) mit der Maschine Schriften und Figuren abdrucken.

Fackel, die, -n, (Bergb.) ein Grubenlicht, das in einem Stocke steckt, und in einer Grube gebraucht wird.

Fackeln, v. a. (Bergb.) mit Fackeln leuchten.

Fackelstock, der, -stöcke, (Bergb.) ein Stock, worin eine Fackel gesteckt wird.

Fackelträger, der, -, (Bergb.) ein Bergmann, der die Fackel trägt.

Fackelzug, der, -züge, ein Zug, da Personen mit Fackeln in der Hand einen Umzug halten.

Fackelzug, der, -züge

ungeändert, und die Dichte nimmt in eben dem Ver
nisse ab, in welchem E zunimmt. In verschloßnen Gef
hingegen, wo sich die Dichte nicht ändern kan, verhäl
A, wie E; die absolute Federkraft wächst zugleich mi
specifischen, und kan durch die Wärme so verstärkt
den, daß sie die Gefäße zersprengt.

Das Barometer zeigt den Druck oder die absolut
derkraft der Luft an. Die Dichte beobachtet man durch
dere Werkzeuge, s. **Manometer**, durch deren Ver
chung mit dem Barometer die jedesmalige specifische F
kraft gefunden werden kan.

Wie stark und nach welchen Gesetzen die **Wärme**
die Ausdehnung der Luft wirke, hat man noch nicht s
genug bestimmen können, weil bey den Versuchen hier
auch Feuchtigkeit und verschiedne Mischung der Luft mi
ken, und es schwer machen, das, was jeder Ursache allein
gehört, gehörig abzusondern. **Amontons** (Discours
quelques proprietés de l'air, in den Mém. de Paris 17
stellte hierüber die ersten Versuche mit dem Luftthermo
ter an, s. **Thermometer**. So unvollkommen dieses W
zeug war, so fand er doch, daß der Druck, den die Luf
tragen vermochte, von der Temperatur der Keller der
riser Sternwarte bis zum Siedpunkte des Wassers um
Drittel zunahm; so daß das Zunehmen vom Eispunkte
zum Siedpunkte etwa zwey Fünftel beträgt.

Lambert (Pyrometrie, Berlin, 1779. 4.) fand
Volumen der Luft bey der Kälte des Eispunkts, durch e
Vermehrung der Wärme bis zum Siedpunkte, um 375 T
sendtheile vergrößert, wofür er jedoch bey der Anwendu
nur 370 nimmt. So darf man auf jeden fahrenheitisch
Grad (wofern auf jeden gleich viel kömmt) 2,05 Tausen
theile rechnen.

De Luc (Recherches sur les modif. de l'atmosp
To. II.) schließt aus seinen Beobachtungen, die Höhe ein
Luftsäule ändere sich, wenn die Temperatur 16¾ Grad n
Reaumür ist, für jeden Grad Aenderung der Wärme, u

$\frac{1}{210}$. s. Höhenmessung, barometrische. Wäre sie nun bey der angegebnen Temperatur = 215, so würde sie beym Eispunkte = $198\frac{1}{4}$, beym Siedpunkte = $278\frac{1}{4}$ seyn, und sich von jenem bis zu diesem um $\frac{80}{198\frac{1}{4}}$ d. i. um 403 Tausendtheile ändern. So kommen auf jeden fahrenheitischen Grad 2,23 Tausendtheile.

Der Ritter **Shukburgh** (Phil. Trans. 1777. P. I. n. 29.) giebt aus eignen Versuchen an, das Volumen der Luft beym Eispunkte wachse, wenn die Wärme um 1 fahrenh. Grad zunimmt, um 2,43 Tausendtheile.

Roy (Phil. Tr. 1777. n. 34.) bestimmt aus sehr sorgfältigen Versuchen mit dem Luftthermometer die Ausdehnung bey den gewöhnlichen Temperaturen (66 — 70° fahr.) für jeden Grad Aenderung der Wärme, auf 2,45 Tausendtheile des Volumens. Dies macht 2,69 Tausendtheile desjenigen Volumens aus, welches die Luft bey der Temperatur des Eispunkts hat.

Herr **Kramp** (Gesch. der Aerostatik, Th. I. S. 112.) nimmt aus Mayers Bestimmungen der astronomischen Strahlenbrechung an, wenn das reaumürische Thermometer auf 10 Grad stehe, ändere sich die specifische Federkraft der Luft, bey 1 Grad Aenderung der Wärme, um $\frac{1}{220}$. Nun setze man sie bey 10 Grad Wärme = 220, so wird sie beym Eispunkte = 210, beym Siedpunkte = 290 seyn, und sich von jenem bis zu diesem um $\frac{80}{210}$ d. i. um 381 Tausendtheile ändern, wovon auf 1 fahrenh. Grad 2,117 kommen.

Herr **de Saussüre** (Essais sur l'hygrometrie, p. 156.) giebt an, daß ein Grad Thermometerveränderung sein Manometer um $\frac{22}{10}$ Lin. ändere, und berechnet daraus für den Barometerstand 27 Zoll die Ausbreitung der Luft auf 4,24383 Tausendtheilchen auf den reaumürischen, oder 1,88615 für den fahrenheitischen Grad.

Diese verschiedenen Resultate bequem zu übersehen, dient folgende Tabelle.

Volumen der Luft

	beym Eis-punkte	beym Sied-punkte	Ausdehnung jeden fahr. G
nach Amontons	1000	1400	2,22
— Lambert	1000	1375	2,05
— de Lic	1000	1403	2,23
— Shukburgh	1000	1437,4	2,43
— Roy	1000	1484,21	2,69
— Kramp	1000	1381	2,117
— de Sauſſüre	1000	1339	1,886

Aus Roy's Verſuchen iſt noch zu bemerken, daß Ausbreitung weder für jede Dichte der Luft, noch für je Grad der Wärme, gleich groß iſt. War z. B. die Di der Luft $2\frac{1}{2}$ mal ſo groß, als bey der Barometerhöhe engl. Zoll, ſo betrug die Ausdehnung vom Eis- zum Si punkte nur 434 Tauſendtheile. War die Dichte $\frac{1}{2}$ von Dichte der Atmoſphäre, ſo machte ſie 484, und war Dichte $\frac{1}{8}$, nur 141,5 Theile aus. Vom 52ſten bis zum 72 Grade der fahrenheitiſchen Scale war die Ausdehn am ſtärkſten: das Maximum ſchien bey 57 Grad zu ſe Beym Eispunkte und zwiſchen 112 und 132 Grad waren Ausdehnungen der Luft und des Queckſilbers übereinſti mend; bey Fahrenheits Null und beym Siedpunkte deh ſich die Luft weniger, als das Queckſilber, aus. Feu Luft, und beſonders heiße Dämpfe, waren einer weit trächtlichern Ausdehnung unterworfen.

Unter den Reſultaten der Tabelle hält doch de L Angabe ziemlich das Mittel. Nach ihr verhält ſich die f ciſiſche Federkraft der Luft, wenn das reaumüriſche Therr meter r Grade zeigt, allezeit, wie $198\frac{1}{4} + r$. Dieſe Verän rung beträgt vom Eispunkte bis zum Siedpunkte ohngef **zwey Fünftel**, von der größten gewöhnlichen Kälte unſern Gegenden (−8°) bis zur Sommerwärme (30°) **Fünftel** des Ganzen, ſ. **Höhenmeſſung, baromet ſche**. Beym Worte: **Aeroſtat** habe ich angenomm die Hitze beym Füllen der Montgolfieren dehne die Luft **ein Drittel** aus.

Was höhere Grade der Hitze wirken, läßt sich auf folgende Art untersuchen. Man erhitzt ein Gefäß mit enger Oefnung bis auf einen gewissen Grad, so dehnt sich die Luft darin stark aus, und geht großentheils durch die Oefnung aus dem Gefäße. Man hält alsdann die Oefnung unter Wasser, so zieht sich beym Abkühlen die Luft wieder zusammen, und der Druck der äußern Luft treibt Wasser ins Gefäß, aus dessen Menge man alsdann auf die Größe der Ausdehnung schließen kan. So hat **Robins** (Neue Grundsätze der Artillerie, durch **Euler**, Berlin 1745. 8. S. 963. f.) gefunden, daß die Hitze eines weißglühenden Eisens die Luft in einen 4mal größern Raum ausdehne, als den sie kalt einnimmt.

Wie stark **Dünste** oder **Feuchtigkeit** auf die specifische Federkraft der Luft wirken, ist noch weniger genau bestimmt. **Lambert** (Abhandl. von den Barometerhöhen und ihren Veränd., in den Abhandl. der churbayr. Akad. der Wiss. III. B. 2. Th.) hat hieher gehörige Untersuchungen angestellt, und dabey das Barometer mit dem Lufthermometer des **Bernoulli** zu verbinden vorgeschlagen. Er nimmt an, daß die Dünste die Federkraft der Luft aus zween Ursachen verstärken, weil sie die Lufttheilchen zusammenpressen, und weil sie das Gewicht der obern Luft vergrößern. Auf diese Grundsätze baut er eine Methode, die Menge der Dünste zu erfahren, und also die gedachten Werkzeuge als Hygrometer zu gebrauchen. Aber dieser sinnreiche Gedanke, wovon man auch **Karsten** (Lehrbegrif der ges. Math. III. Th. Aerostatik, VIII. Abschn. §. 110 u. f.) nachlesen kan, würde in der Ausführung großen Schwierigkeiten unterworfen seyn.

Man muß vielmehr die Menge der Dünste oder den Grad der Feuchtigkeit vorher kennen, ehe man aus Beobachtungen bestimmen kan, wie groß der Einfluß derselben auf die Federkraft der Luft sey. Daher gehört zu diesen Bestimmungen eine genauere Hygrometrie, als wir noch bis jetzt haben, s. **Hygrometer**. Herr **de Saussüre** (Essais sur l'hygrometrie, §. 110.) fand, daß die absolute Elasticität der eingeschloßnen Luft, bey einer Temperatur von 14 – 15 Grad nach **Reaumür**, durch den Uebergang von der größten

Trockenheit bis zur größten Feuchtigkeit um $\frac{1}{14}$ ihrer Gr zunahm; indem sein Barometer in einer verschloßnen Gl kugel bey diesem Uebergange von 27 Zoll auf 27 Zoll 6 L stieg, welche Veränderung den 54sten Theil von 27 Zol ausmacht.

Weil sich aber durch die Sättigung mit Feuchtigk (wobey 751 Gran trockne Luft 10 Gran Wasser auflösen) a zugleich die Dichte ändert, und zwar hier in gleichem V hältnisse mit der Masse, weil in verschloßnen Gefäßen d Volumen immer dasselbe bleibt, so ergeben sich hieraus f gende Verhältnisse für eine gleich warme Luftmasse:

	trockne Luft		feuchte Luft
absolute Elast. A	751	–	$751+\frac{751}{14}=751+14=7$
Dichte D	751	–	$751+10=761$
specifische El. $E=\frac{A}{D}$	1	–	$\frac{765}{761}$

daß also die specifische Federkraft der Luft beym Uebergan von der völligen Trockenheit zur völligen Nässe um $\frac{4}{761}$ od $\frac{1}{190}$ verstärkt wird. In freyer Luft wird sich also, bey u geänderter Barometerhöhe und Wärme, das Volumen d Luft, wenn sie feucht wird, um eben so viel ausdehnen. J Durchschnitt wäre dies $\frac{1}{15000}$ für jeden Grad des Saussür schen Hygrometers. Es kömmt aber nicht auf jeden Gra gleich viel. Auch ändern sich die Größen dieser Ausdehnun für andere Barometerhöhen und Temperaturen. Herr d Saussüre hat zwar über dies alles die Resultate seiner Ver suche in Tabellen gebracht; er erinnert aber selbst, daß ma sie für nichts mehr, als die erste Anlage zu fernern Unte suchungen zu halten habe.

Endlich ändert sich auch die Federkraft der Luft durc die chymische Mischung derselben. Die Atmosphäre ist ei Gemisch mehrerer luftförmigen Stoffe, vornemlich dephlo gistisirter, phlogistisirter und fixer Luft, s. **Gas, atmo sphärisches**. Alle diese Stoffe haben verschiedene specif sche Schweren, d. h. bey gleichem Drucke verschiedene Dich ten, mithin auch sehr verschiedene specifische Elasticitäten also muß ihre Verbindung in abwechselnden Verhältniss

nächtige Aenderungen in der Federkraft der Luft veranlaßen. Hierauf hat **Bouguer** zuerst aufmerksam gemacht; die besten Bemerkungen darüber sind die von Hrn. **Kramp** (Anhang zu Gesch. der Aerostatik, Straßb. 1786. gr. 8.).

Boyle, Hales und **Desaguliers** glaubten, die Federkraft der Luft werde durch verschiedene Mittel, z. B. durch angezündeten Schwefel, Steinkohlen, Zunder, durch eine Lichtflamme u. s. w. geschwächt. Man weiß aber jetzt, daß dieses bey allen Verbrennungen in eingeschloßner Luft vorkommende Phänomen, nicht Schwächung der Federkraft sondern wahre Verminderung der Masse ist, wobey die specifische Schwere vermindert, mithin die specifische Federkraft sogar vergrößert wird, s. **Gas, phlogistisirtes.**

Dichte und Gewicht der Luft an der Erdfläche.

Das Manometer giebt nur Verhältnisse verschiedener Dichtigkeiten der Luft an. Um diese mit der Dichte anderer Körper zu vergleichen, muß man wenigstens eine derselben, welche bey einer bestimmten Barometerhöhe, Wärme ꝛc. statt findet, mit der Dichte des Wassers oder Queckſilbers zusammenhalten. Das natürlichste Mittel dazu schien dieses zu seyn, daß man ein bestimmtes Volumen Luft abwöge, und sein Gewicht mit dem Gewicht eines gleichen Volumens Wasser vergliche, s. **Schwere, specifische.**

Galilei, der die Schwere der Luft schon kannte, beweist dieselbe in seinen Dialogen (Discorsi intorno a due nuove scienze. 1638 Giornata 1.) unter andern daraus, weil eine hohle Kugel schwerer wird, wenn man mehr Luft in sie hineinpresset. Er hatte den Versuch mit Hülfe einer Spritze wirklich zu Stande gebracht, und meldet, er habe die Luft 400mal leichter, als eben so viel Wasser, gefunden: er hat aber ohne Zweifel noch nicht die richtigen Gründe einer solchen Berechnung gekannt.

Der P. **Mersenne** bediente sich einer Aeolipile, s. **Windkugel**, die er zuerst mit der Luft darin abwog, dann aber auf Kohlen legte, die Luft durch die Hitze herausstieß, und hierauf die Kugel leichter fand. Daraus be-

rechnete er, die Luft sey 1346mal leichter, als Wa
Weil aber die Hitze nie alle Luft heraustreibt, so giebt
Methode das Gewicht derselben viel zu gering an. B
(Exp. physico-mech. de vi aëris elastica) wiederholte
Versuch mit mehr Vorsicht, und fand die Luft nur 938
leichter.

Riccioli (Almag. nov. L. II. c. 5.) verfuhr noch fel
hafter. Er wog eine leere Ochsenblase, blies sie dann mit
auf, und fand sie um 2 Gran schwerer. Hieraus schloß er,
Luft in der Blase habe 2 Gran gewogen, und sey 10000
leichter, als Wasser, gewesen. Es kan aber die au
blasene Blase nicht mehr wiegen, als die leere, wie Ja
Bernoulli (Act. Erud. Lipf. 1685. p. 436.) sehr rich
zeigt. Sie nimmt nemlich aufgeblasen mehr Raum
treibt also mehr äußere Luft aus der Stelle, und verl
dadurch gerade so viel mehr von ihrem Gewichte, als
hineingeblasene Luft wiegt, s. Gewicht (Th. II. S. 49
Daß sie bey Riccioli 2 Gran mehr wog, kam vermuthl
nur daher, weil er beym Einblasen und Zubinden die in
re Luft etwas mehr zusammengedrückt hatte. Diese 2 Gr
waren also nur das Gewicht des geringen mit Gewalt hine
gepreßten Ueberschusses. Boyle (Paradoxa hydrost.
prolegom.) führt dieses falsche Verfahren auch an, u
setzt nach selbigem die Luft 7500mal leichter, als Wass

Soll der Versuch richtig ausfallen, so muß man fes
unbiegsame Gefäße, welche beständig einerley Raum ei
nehmen, dazu gebrauchen. Am besten schicken sich kupfe
ne hohle Kugeln mit einem Hahne, die man auf das Sau
rohr der Luftpumpe schrauben kan. Eine solche Kugel wie
man vorher ab, zieht alsdann die Luft so genau, als mö
lich, aus, verschließt den Hahn, und wiegt die luftlee
Kugel wieder. Der Unterschied des Gewichts vom vorige
wird dem Gewichte der Luft, die in ihr Raum hat, sel
nahe kommen. Freylich kan man nicht alle Luft aus d
Kugel ziehen; aber eine gute Luftpumpe wird immer so vi
leisten, daß der zurückbleibende Theil unbeträchtlich wird

So hat Wolf (Nützl. Versuche, 1. Theil, §. 86.) de
Versuch angestellt. Seine Kugel hatte 132 rheinl. Deci

millinien im Durchmeſſer, hielt alſo im körperlichen Raume 1203708 Cubiklinien. Luftleer wog ſie 704 Gran weniger, als ſonſt. Alſo wiegen 1000000 Cubiklinien oder 1 rheiniſch. Cubikſchuh Luft $\frac{704000003}{1203708}$ d. i. beynahe 585 Gran. Ein Cubikſchuh Waſſer wiegt nach Wolfs Angabe 495000 Gran; und ſo giebt dieſer Verſuch die Luft $\frac{495000}{585\frac{77}{708}}$ oder faſt 846 mal leichter als das Waſſer.

Durch ähnliche Verſuche fanden **Burkard de Volder** (Quaeſt. acad. de aëris gravitate, §. 52) die Luft 970 mal, **Homberg** (Mém. de Paris, 1693.) 800 mal, **Hawksbee** 885 mal leichter, als Waſſer. **Halley** nahm ſie 800 — 860 mal leichter an, und **Muſſchenbroek** (Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2059.) ſetzt die Grenzen 606 bis 1000mal. **s'Graveſande** (Phyſ. Elem. math. L. IV. c. 5. §. 2164.) bediente ſich einer von Jacob Bernoulli vorgeſchlagnen Methode, das luftleere Gefäß im Waſſer zu wägen, und findet dadurch die ſpecifiſchen Schweren des Waſſers und der Luft, wie 798 zu 1.

Wenn ſolche Verſuche etwas Beſtimmtes lehren ſollen, ſo muß dabey wenigſtens Barometerſtand und Wärme (eigentlich auch Feuchtigkeit und Reinigkeit der Luft) angegeben, und auf die Verſchiedenheit des Waſſers Rückſicht genommen werden. Das haben aber die genannten Naturforſcher gar nicht beobachtet, daher man auch keinen genauen Gebrauch von ihren Reſultaten machen kan. Inzwiſchen läßt ſich im Durchſchnitte, für eine mittlere Barometerhöhe ($27\frac{1}{2}$ par. Zoll) und bey einer mittlern Temperatur (10° Reaum.) die Luft etwa 800 mal leichter, als Waſſer, annehmen. So iſt, des Waſſers Dichte = 1 geſetzt, die Dichte dieſer Luft = $\frac{1}{800}$ oder = 0.00125.

Die barometriſchen Höhenmeſſungen zeigen einen andern Weg, die Dichte der Luft zu beſtimmen. Man findet bey dem Worte: **Höhenmeſſung** (Th. II. S. 618.) erwieſen, daß die Subtangente oder das c der dort gefundenen allgemeinen Formel, durch die Barometerhöhe f di-

vidirt, anzeige, wie vielmal das Queckſilber ſchwerer iſt die Luft bey dieſer Barometerhöhe. Könnte man nun ur den (S. 632.) angegebnen Werthen von c einen als zur läſſig anſehen, ſo wäre daraus die Dichte der Luft für j Barometerhöhe leicht zu finden, und dem Grade der W me gemäß zu berichtigen.

Nach **Lambert, Mayer** und **de Lúc** iſt c = 43 Toiſen, wenn nach Letzterm die Temperatur + 16¾ Gr nach Reaumür iſt. Dies gäbe für die Barometerhö 27½ Zoll

$$\frac{c}{f} = \frac{4342.6.12}{27,5} = 11368$$

alſo die Luft 11368 mal leichter, als Queckſilber, oder (d Dichten von Queckſilber und Waſſer, wie 14:1 geſe 816 mal leichter, als Waſſer. Für jeden Grad Aenderun der Wärme ändert ſich dieſe Zahl um $\frac{1}{211}$, d. i. um 3,8 Für 10 Grad Temperatur wird ſie alſo 816 — 6¾.3, = 791, welches dem oben angegebenen Mittel 800 ſehr nahe kömmt.

Setzt man nun das Gewicht des rheinländiſchen Cu bikſchuhs Waſſer 64½ Pfund, des pariſer Cubikſchuh 72 Pf. ſ. Waſſer, ſo findet ſich das abſolute Gewicht

des rheinl. Cubikſchuhs Luft $= \frac{64,5.7680}{800} = 619$ Gran

des pariſer — — — $= \frac{72.7680}{800} = 691$ —

oder 2⅞ Loth. Hr. D. **Gren** (Grundriß der Naturlehre, Halle, 1788. 8. §. 620.) ſetzt aus eignen Verſuchen das Gewicht eines rheinländiſchen Cubikſchuhs Luft, welche nicht ſehr feucht iſt und die Temperatur 65° Fahrenh. hat, bey der Barometerhöhe 27 Zoll 8 Lin., auf 615,083 Gran Medicinalgewicht.

Luft in den Körpern. Luftgeſtalt der Materie.

Einige Körper, z. B. Glas, Metall, naſſes Leder, ſind für die Luft undurchdringlich, andere nicht. Dieſe Verſchiedenheit hängt nicht bloß von der Größe der Zwiſchen-

schaft ab, sondern kömmt auch auf Verwandschaft und Anhängen der Luft an. Man darf also nicht mit Mollet schließen, die Luft habe gröbere Theile, als das Wasser, weil sie nicht durch nasses Leder geht.

An viele Körper hängt sich die Luft stark und häufig, und kan nur mit großer Schwierigkeit aus ihren Zwischenräumen gebracht werden. So ist das Holz gewöhnlich voll Luft. Auch in flüßigen Körpern, z. B. Wasser, Bier, Milch, Seifenwasser, hält sie sich in großer Menge auf, und steigt aus denselben, wenn man sie erwärmt, oder unter die Glocke der Luftpumpe bringt, in Blasen in die Höhe. Legt man Holz mit einer daran gebundnen Bleykugel unter Wasser, und pumpt die Luft darüber hinweg, so steigen diese Blasen in noch größerer Menge auf, und das Holz sinkt nach Anstellung dieses Versuchs im Wasser unter — ein Zeichen, daß es bloß wegen der Menge seiner mit Luft angefüllten Zwischenräume auf dem Wasser schwimmt. Selbst im Queckſilber hält sich Luft auf, und es kostet Mühe, sie herauszutreiben, s. **Barometer.** Auch nehmen Körper, welche von der Luft befreyt worden sind, dergleichen wieder in sich, wenn sie ihr eine Zeitlang ausgesetzt werden.

Außer dieser Luft in den Zwischenräumen der Körper (aër porositatis) nahm man sonst noch eine zu ihren Bestandtheilen selbst gehörige und mit ihnen gleichsam verkörperte **Luft** (aer mixtionis) an. Man sahe nemlich aus den meisten Körpern, wenn sie durch Säuren, Feuer u. dgl. zersetzt wurden, einen luftförmigen Stof hervorgehen, der oft einen viele hundertmal größern Raum einnahm, als der zersetzte Körper selbst. Eben darin besteht das bey Auflösungen so gewöhnliche **Aufbrausen.** Boyle, Hales u. a. glaubten, dieser Stof sey wesentlich luftartig, und mache, als ein solcher, einen Bestandtheil der Körper aus. Sie nannten ihn **künstliche** oder **figirte, feste Luft** (aër factitius, fixus), und als neuere Untersuchungen lehrten, daß es mehrere und sehr wesentlich unterschiedene Stofe dieser Art gebe (s. **Gas**), so glaubten die meisten Physiker, diese Luftgattungen wären als ursprünglich luftartige

Stoffe in der Mischung der Körper äußerst eng zusamm
gepreßt oder **eingekerkert**, woher denn auch die gewöh
chen Ausdrücke des **Entbindens** oder **Entwickelns**
Gasarten entsprungen sind.

Nun ist es zwar unleugbar, daß eben die Mate
welche nach der Entwickelung den luftförmigen Z
ausmacht, vorher in der Mischung des Körpers
halten war. So wird Niemand zweifeln, daß die d
Vitriolsäure aus der Kreide getriebne Luftsäure zuvor ei
Bestandtheil der Kreide selbst ausgemacht habe. All
man muß sich hiebey nicht vorstellen, daß sie im fes
Körper schon **Luft** gewesen, und nur durch Einsperru
oder Cohäsion verhindert worden sey, ihre Elasticität
zeigen; welchen falschen Begrif dennoch viele Schriftst
ler mit den Worten: **verkörperte, eingekerker**
Luft (aër incorporatus, incarceratus) verbinden. Ei
solche Einkerkerung elastischer Luft würde die schrecklichst
Explosionen veranlassen, die auch in der That erfolgen, wen
sich plözlich erzeugte Gasarten nicht sogleich genugsam au
breiten können, s. **Knallpulver, Schießpulver.**

Vielmehr ist die Materie, so lang sie sich in der M
schung des zersezten Körpers befindet, noch nicht **Luf**
und ihr Uebergang in eine Luftart macht eine eigne Verä
derung ihrer Form oder ihres Zustands aus. So wie F
stigkeit und Flüssigkeit, wie Dampfgestalt und Tropfba
keit, verschiedene Zustände sind, in welchen sich eine un
eben dieselbe Substanz zeigen kan, so ist auch **Luftgestal**
oder **permanent-elastische Form** ein bloßer Zustan
der Materie, welchen dieselbe annehmen oder verlassen kan
ohne daß sich ihre Substanz ändert. So ist es vielleich
ein und ebenderselbe Stoff, der in fester Gestalt Eis, i
tropfbarer Wasser, in Dampfgestalt Wasserdampf, i
Luftgestalt dephlogistisirte Luft genannt wird.

Man findet also in der Mischung der Körper nich
Luft (aërem mixtionis), sondern Stoffe, welche durch
gewisse Bearbeitungen die Luftgestalt annehmen. Einige
dieser Stoffe kennt man freylich blos unter dem Namen
der Luft. Man wird mich daher nicht falsch verstehen,

wenn ich hin und wieder sage, man finde im Salpeter de. phlogist:sirte, in den Mineralwassern fixe, in vielen Körpern brennbare Luft u. s. w.

Da die Uebergänge aus Festigkeit in Flüßigkeit, und aus Tropfbarkeit in Dampfgestalt, durchs Feuer oder durch den Stoff der Wärme bewirkt werden, s. Flüßig, Dämpfe, so ist es wahrscheinlich, daß eben dieses Feuer den Substanzen, durch eine noch innigere Verbindung mit denselben, auch die Luftgestalt gebe. Wenigstens ist dies fast die allgemeine Meinung der besten neuern Naturforscher, s. Elasticität (dieses Wörterb. Th. I. S. 705.), Gas (Th. II. S. 350. u. f.). Vermehrung der Wärme verstärkt die specifische Federkraft. Das wesentliche Kennzeichen der Gasarten, daß sie durch die Kälte nicht tropfbar werden, zeigt eine innige Vereinigung mit dem Stof der Wärme an. Bey den Versuchen mit den Luftgattungen zeigt sich deutlich, daß bey jedem Uebergange in den luftförmigen Zustand Wärme gebunden, und bey jeder Verwandlung einer Gasart in einen festen, tropfbaren oder dampfähnlichen Körper Wärme frey werde. Dies macht es sehr glaublich, daß die Luftgestalt blos als ein eigner von inniger Verbindung mit dem Feuer herrührender Zustand der Materie zu betrachten sey.

Kästners Aerometrie in den Anfangsgr. der angew. Mathemat. II. Th. 1. Abth. Gött. 1780. 8.

Lorgens Lehrbegrif der gesammt. Math. III. Th. Aerostatik. VI. Th. Pneumatik.

Wolfs nützl. Versuche zur Erkenntniß der Natur u. Kunst. I. Theil. Halle, 1721. 8. Cap. V.

Erxlebens Anfangsgr. der Naturl. 4te Aufl. Gött. 1787. 8. §. 202. u. f.

J. A. C. Grens Grundriß der Naturlehre. Halle, 1788. 8. §. 579. u. f.

Luft, fixe, feste, s. **Gas, Gas, mephitisches.**

Luftarten, s. **Gas.**

Luftball, s. **Aerostat.**

Luftbegebenheiten, s. **Meteore.**

Luftelektricität, atmosphärische Elektricität, Electricitas aërea s. atmosphaerica, *Electricité aërienne ou*

de l'atmosphère. Die Elektricität der in der Atmos
re befindlichen Luft, Dünste und Wolken. Sie, isi
Ursache des Bliţes, und in dieser Rücksicht schon
dem Worte: Blitz, betrachtet worden. Aber auch a
der Zeit der Gewitter findet man im Luftkreise stets ei
Elektricität, zu deren Beobachtung entweder gewöl
che Elektrometer, oder besondere Vorrichtungen,
Drache, elektrischer, Luftelektrometer, gebra
werden.

Als man auf Franklins Veranlassung im J
1752 die Elektricität der Gewitter durch unmittelbare
fahrungen bewiesen hatte, fand le Monnier (Obs.
l'électricité de l'air, in den Mém. de Paris, 1752.) zu
durch seine zu St. Germain en Laye angestellten Versi
die Luft auch außer der Zeit der Gewitter elektrisch. I
Abbe Mazeas (Observ. upon the electricity of the
made at the chateau de Maintenon, June, July and O
1753. in den Philos. Trans. Vol. XLVIII. no. 57.) span
auf dem Schlosse Maintenon einen 370 Fuß langen eis
nen Drath aus, dessen Enden 90 Fuß hoch über der E
an seidnen Schnüren hiengen, und der mit einem elekt
schen Drachen verbunden war. Durch diese Vorrichtu
fand er die Luftelektricität an jedem trocknen Tage von So
nenaufgang an bis Abends um sieben oder acht Uhr me
lich, indem der Drath leichte Körper auf einige Linien w
anzog; bey feuchtem Wetter aber und in der Nacht kon
er kein Zeichen der Elektricität wahrnehmen. Au
Kinnersley (Philos. Trans. Vol. LIII. no. 21.) hatte g
funden, daß eine recht trockne Luft allemal eine ziemli
starke Elektricität zeigte, welche sich sehr leicht aus derse
ben herableiten ließ. Wenn eine negativ elektrisirte Pers
im Dunkeln eine lange Nadel mit ausgestrecktem Arm
in die freye Luft empor hielt, so leuchtete die Spitze d
Nadel.

Weit mehrere und genauere Beobachtungen der Luf
elektricität stellte Beccaria zu Turin an (Lettere del elet
tricismo, in Bologna, 1758. gr. 4.). Bey klarem Him
mel und stillem Wetter nahm er allezeit, wiewohl mit e

niger Unterbrechung, Zeichen der Elektricität wahr. Hingegen bey windigem, oder bey feuchtem Wetter, wobey es nicht wirklich regnete, zeigte sich keine Luftelektricität. Bey Regenwetter ward seine Geräthschaft allemal kurz vor dem Regen elektrisch, und hörte erst kurz vor dem Ende desselben auf, es zu seyn. Je höher seine Stangen reichten oder seine Drachen flogen, desto stärker ward ihre Elektricität, und wenn er von zween 140 Fuß von einander entfernten Stangen die höhere berührte, so gab in demselben Augenblicke die andere, welche 30 Fuß niedriger war, schwächere Funken, die aber bald wieder stärker wurden, ob er gleich seine Hand an der höhern Stange liegen ließ. Uebrigens hat Beccaria auf seine Beobachtungen der Luftelektricität ein nicht unberühmtes System von Erklärungen gegründet, nach welchem nicht nur Gewitter, Regen, Schnee und Hagel, sondern auch Sternschnuppen, Nordlichter, Wasserhosen, Erdbeben und Vulkane als Wirkungen der Elektricität betrachtet werden.

Ueber die Elektricität der Luft bey heiterm Himmel hat Beccaria in der Folge noch mehr Beobachtungen mitgetheilt (Osservazioni della elettricità terrestre atmosferica a cielo sereno, bey s. Elettricismo artificiale, in Torino, 1772. 4.). Er fand sie beständig bey Tag und bey Nacht positiv, bey kaltem Wetter stärker, als bey warmem; durch trockne Winde ward sie geschwächt, durch die in der Luft schwebenden Dünste aber verstärkt oder angehäuft, wofern nicht diese Dünste zugleich eine Ableitung in die Erde veranlaßten. Daher war sie bey Nebeln, die nicht niederfielen, am stärksten. Wenn dicke Wolken herankamen, oder auch nur der Wind von einem entfernten Gewölke herbließ, ingleichen wenn es regnete, war sie gemeiniglich negativ.

Hiemit stimmen auch die Beobachtungen von Rosayne in Irland (Phil. Trans. Vol. LXII. p. 138.), von W. Henly (Phil. Tr. Vol. LXIV. p 422.) und von Cavallo (Treatise of electricity. P. IV. c. 2. 3.) überein. Der letztere beobachtete zu Islington die Luftelektricität so-

wohl mit Hülfe eines Drachen, als auch mit einem eig
Luftelektrometer. Die Resultate hievon lassen sich auf
gende Sätze bringen.

I. Es giebt im Luftkreise allezeit einige Elektrici
Sie ist bey kaltem Wetter stärker, als bey warmem, a
bey Nacht nicht geringer, als am Tage.

II. Diese Elektricität ist allezeit positiv; nur
Einfluß schwerer Wolken oder des Regens kan verur
chen, daß die Werkzeuge eine negative Elektricität
geben.

III. In der Regel findet sich die stärkste Elektrici
bey dickem Nebel und bey kaltem Wetter; die schwäch
hingegen bey trüber, warmer und zum Regen geneig
Witterung.

IV. In der Höhe ist die Elektricität stärker, als
niedrigen Orten. Vielleicht mag sie in den obern Gege
den des Luftkreises außerordentlich stark seyn.

V. Wenn es regnet, ist die Elektricität des Drach
mehrentheils negativ, und sehr selten positiv.

VI. Wenn das Wetter feucht, und die Elektricit
stark ist, so ersetzt sich dieselbe, wenn man einen Funk
aus der Schnur des Drachen gezogen hat, mit großer G
schwindigkeit wieder: aber bey trocknem und warmem We
ter geschieht dieser Ersatz außerordentlich langsam.

Die Elektricität der **Wolken** ist, wie schon **Frank
lin** bemerkt hat, oft negativ; sie verschlucken bisweile
durch den Apparat eine starke und vollgeladne Flasche pos
tiver Elektricität, von welcher der Apparat selbst nich
den hundertsten Theil hätte annehmen und behalten kön
nen. Wahrscheinlich werden die Wolken dadurch negativ
daß sie in den Wirkungskreis größerer positiver Wolke
kommen.

Der tägliche Gang der Luftelektricität ist in der Rege
folgender. Bey trockner Luft entsteht des Morgens vo
Sonnenaufgang einige Elektricität, die man aber, wei
die Luft gewöhnlich die Nacht über feucht ist, nur selte
bemerken kann. Des Vormittags wird die Elektricitä
nach und nach stärker, je höher die Sonne steigt, und er
reicht

reicht endlich einen Grad, auf dem sie stehen bleibt, bis die Sonne bald untergehen will. Alsdann aber nimmt diese tägliche Elektricität desto mehr ab, je feuchter die Luft ist. In den kühlern Jahrszeiten entsteht, wenn der Himmel heiter ist, ein wenig Wind wehet und die Trockenheit stark zunimmt, nach Sonnenuntergang mit Anfang des Thaues eine Elektricität von beträchtlicher Stärke, welche sich im Apparat beym Funkenziehen sehr schnell wieder ersetzt, und langsam vergehet. In gemäßigten oder warmen Jahrszeiten zeigt sich diese Elektricität sogleich mit Sonnenuntergang; sie fängt mit größerer Geschwindigkeit an, vergeht aber auch früher.

Bey Gewittern bewirken die Blitze schnelle Veränderungen der Luftelektricität. Oft wird dieselbe dadurch weiter verbreitet, bisweilen vermindert, bald verstärkt, bald sogar in die entgegengesetzte verwandelt; bisweilen kömmt sie, wenn vorher gar keine da war, mit einem Blitze plötzlich zum Vorschein. Empfindliche Elektrometer, z. B. das Bennetsche, zeigen schon Veränderungen, wenn es nur von weitem am Horizonte blitzt.

Diese Elektricität der Atmosphäre theilt sich nun den **Wolken** mit, und häuft sich in ihnen, als in isolirten Leitern, an. Dies ist unstreitig die Ursache der Gewitterelektricität. Woher aber die Luftelektricität selbst ihren Ursprung nehme, läßt sich nicht zuverläßig bestimmen. Man giebt insgemein die Reibung der Wolken und Lufttheilchen an einander, durch Winde und Luftströme, zur Ursache an: allein es hat schon **Wilke** (Anm. zu Franklins Briefen über die Elektr. leipz. 1758. 8. S. 299.) sehr richtig erinnert, daß die Erregung der Elektricität durch Reiben allemal verschiedene Körper voraussetze, deren einer positiv, der andere negativ elektrisirt wird, welches in der Luft keine andre Folge, als diese, haben könnte, daß die positiven und negativen Theilchen einander anzögen, und die erregte Elektricität wieder verlöhren. Auch zeigen die Beobachtungen, daß starke Winde die Luftelektricität vielmehr schwächen. **Franklin** nahm daher an, die Wasserdünste, aus welchen die **Wolken** bestehen, würden durch ihre starke

Verdünnung von selbst negativ elektrisirt, daher w
alle Wolken, besonders die Seewolken, auch ohne
bung elektrisch; Beccaria hingegen sahe die Wolken
als Leiter an, welche die Elektricität des Erdbodens au
nem Orte in den andern überführten.

Wahrscheinlicher ist die Muthmaßung, welche C
ton zuerst geäußert hat, daß die Luft, wie der Turm
durch die Abwechselungen der Wärme und Kälte elekt
werde. Wilke stimmt dieser Meinung bey, und hält
Spitzen der Berge, an welchen so oft Gewitterwolken
stehen, ebenfalls für solche Turmaline, deren Elektri
durch die Hitze verstärkt ist. Sie ziehen alsdann die
tenden Dünste an, die eine Wolke bilden, durch
Mittheilung eine gleichartige Elektricität mit dem B
erhalten, und alsdann von selbigem abgestoßen werden, u.
Er bemerkt auch, daß die schwüle Hitze, welche des S
mers vor den Gewittern vorhergeht, in unserm Körper g
andere Empfindungen errege, als sonst die gewöhnliche,
eben so starke Wärme. Diese schwüle Luft macht tr
und der Wind bedeckt uns alsdann gleichsam mit einer h
sen Wolke: wir empfinden eben die Beklemmung
Bangigkeit, welche man bey starkem Elektrisiren fü
und empfindliche Personen ahnden ganze Tage lang das
vorstehende Gewitter. Die gewöhnliche Abkühlung
Luft, die man insgemein als Folge der Gewitter betrach
läßt sich nach diesen Grundsätzen eher als Ursache der
ben ansehen, die sich nur später in die untern Regio
verbreitet. Man s. den Art. Blitz (dieses Wörterb. Th
S. 374.).

Endlich haben neuere, mit dem Condensator der El
tricität angestellte, Versuche gelehrt, daß jeder aufsteige
unsichtbare Dunst elektrisch sey. Wenn man z. B.
Feuerbecken mit Kohlen isolirt, und die Platte, worauf
steht, mit dem Condensator verbindet, so entsteht Elek
cität, zumal wenn man Wasser auf die Kohlen spri
Diese ist gemeiniglich negativ — ein Zeichen, daß
aufsteigende Dampf positiv sey. Da nun in den Lu
kreis unaufhörlich unsichtbare Dünste aufsteigen, und

Wolken selbst aus einem Niederschlage dieser Dünste entstehen, so scheint es sehr natürlich, diese Eigenschaft der Dünste, wo nicht für die einzige, doch gewiß für eine Hauptursache der Elektricität der Luft und der Wolken anzunehmen.

Die Luftelektricität hat auf die Gesundheit des menschlichen Körpers, auf die Witterung, und insbesondere auf Vegetation und Fruchtbarkeit einen nicht zu verkennenden Einfluß. Ihre Wirkungen auf die Gesundheit hat Bertholon de St. Lazare (Anwendung und Wirksamkeit der Elektricität zur Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit des menschlichen Körpers, a. d. Frz. mit neuen Erfahrungen bereichert von D. C. G. Kühn, Leipzig, 1788. 8.) umständlich aus einander gesetzt. Wie nothwendig es sey, den übrigen meteorologischen Beobachtungen auch Angaben der Luftelektricität beyzufügen, zeigt Herr Achard (Mém. de l'Acad. de Prusse. 1780.), welcher insbesondere erweiset, daß das Aufsteigen und Niederfallen des Thaues durch die Luftelektricität befördert oder verhindert werden könne. Endlich scheint auch ihr Einfluß auf das Wachsthum der Pflanzen außer Zweifel zu seyn. Im Frühlinge, wenn sich die Vegetation erneuert, erscheinen auch von Zeit zu Zeit elektrische Wolken, welche Regen ausgießen. Die Elektricität der Wolken und des Regens nimmt zu bis in die Zeit des Herbsts, in welcher die letzten Früchte eingesammelt werden. Die elektrische Materie scheint die Triebfeder zu seyn, welche die Dünste sammelt, die Wolken bildet und dann wieder gebraucht wird, sie zu zerstören, und in Regen aufzulösen. Die Erfahrung lehrt auch, daß kein Begießen so fruchtbar sey, als der Regen; besonders derjenige, welcher die Gewitter begleitet. Man schloß sonst aus Versuchen mit künstlicher Elektricität, daß das positive Elektrisiren die Vegetation befördere: allein die Herren Ingenhouß (*Rozier* Observ. *sur la* physique etc. May. 1788.) und Schwankhard (*s. Magaz.* für das Neuste aus der Phys. V. B. 1. St. S. 161. u. f.) haben durch sehr sorgfältige Versuche

keinen Einfluß der künſtlichen Elektricität auf das Wa
ſthum der Pflanzen entdecken können.

Prieſtley Geſchichte der Elektricität durch Krünitz, 208. u. f.

Cavallo vollſtänd. Abhandl. der Lehre von der Elektr. dem Engl. dritte Aufl. Leipz. 1785. gr. 8. S. 293 und 2

Adams Verſuch über die Elektr. aus dem Engl. Leipz. 17 gr. 8. S. 151. u. f.

Luftelektrometer, atmoſphäriſches Elektr meter, Electrometrum aëreum ſ. atmoſphaericum, *E ctrometre aërien ou atmoſphérique.* Eine Veranſtaltun wodurch ſich die Stärke und Beſchaffenheit der Luftelekt cität beſtimmen läßt. Eigentlich gehören alſo hieher au die **elektriſchen Drachen** und **Elektricitätszeiger,** v welchen unter beſondern Artikeln gehandelt worden i Man hat aber zu Beobachtung der täglichen Elektricit der Atmoſphäre auch kleinere portative Werkzeuge angeg ben, welche im eingeſchränktern Sinne den Namen d Luftelektrometer führen.

Cavallo (Vollſt. Abhandl. der Lehre von der Elekt 4. Theil, Cap. 3.) beſchreibt ein ſehr einfaches Werkzeu dieſer Art. A B, Taf. XIV. Fig. 6. iſt eine gemeine au mehrern Gliedern beſtehende Angelruthe, von der jedoc das letzte dünnſte Glied abgenommen iſt. Em Ende steckt eine dünne, mit Siegellak überzogne, Glasröhre C und an dieſer ein Stück Kork D, von welchem ein Elektro meter E mit Korkkügelchen herabhängt, ſ. **Elektrome ter.** H G I iſt ein langer Bindfaden, welcher bey A befe ſtiget, und bey G von einem Schnürchen F G gehalte wird; an ſein Ende I iſt eine Stecknadel befeſtiget. Wenn man dieſe in den Kork D einſteckt, ſo iſt das Elektro meter E uniſolirt. Will man nun mit dieſem Inſtrumente die Elektricität der Atmoſphäre beobachten, ſo hält man den Stab zu einem Fenſter heraus einige Secunden lang ſo in die Luft, daß er mit dem Horizonte einen Winkel von 50 bis 60° macht. Dann zieht man an dem Bindfaden bey H, und macht dadurch die Stecknadel von dem Korke D los, wodurch der Bindfaden in die punktirte Lage K L

fällt, das Elektrometer aber isolirt, und auf die der Elektricität der Atmosphäre entgegengesetzte Art elektrisirt bleibt. Hierauf wird das Instrument zurückgezogen, und die Beschaffenheit der Elektricität im Zimmer untersucht.

Auch das **Taschenelektrometer** des Cavallo, s. **Elektrometer** (dieses Wörterb. Th. I. S. 810.) dient sehr bequem zu Untersuchung der Elektricität der Luft, des Nebels u. s. w. Man darf es nur so hoch in die Luft halten, daß es ein wenig über dem Kopfe steht, und man die Korkkugeln bequem sehen kan. Diese werden sogleich divergiren, wofern Elektricität vorhanden ist; und ob dieselbe positiv oder negativ sey, wird man bestimmen können, wenn man eine geriebene Siegellakstange ꝛc. gegen sie bringt.

Herr **Achard** (Mém. de l'Acad. de Prusse, 1780.) erfordert von einem guten Luftelektrometer, daß es portativ, leicht zu gebrauchen, bestimmt in der Angabe des Grades und der Beschaffenheit der Elektricität, und bey Gewittern ohne Gefahr für den Beobachter sey. Die größte Schwierigkeit bey Verfertigung eines solchen Werkzeugs macht die Isolirung, welche auch bey Regen und feuchter Luft vollkommen bleiben soll. Herrn Achards Instrument besteht aus einem hohlen abgekürzten Kegel von Zinn, dessen oberes Ende offen, das untere aber durch eine zinnerne Platte verschlossen ist. Diese Platte ist mit einer 2 Zoll dicken Lage von Pech überzogen, von deren unterer Fläche eine zinnerne Röhre herab geht, mit der man den Kegel so auf ein Stativ stellen kan, daß seine größere niederwärts gekehrte Grundfläche horizontal steht. Das Pech isolirt den Kegel, und die untere Grundfläche des letztern muß so groß seyn, daß sie den Regen, wenn er auch schief auffällt, abhalten kan, die untere Fläche des Pechs zu treffen oder zu bespritzen; weil sonst das Elektrometer sich in einen Ableiter verwandeln würde. An dem schmalen Theile des Kegels befestigt Hr. Achard einen eisernen Stab, und hängt daran ein Thermometer und zwey Elektrometer, ein etwas langsameres und ein sehr empfindliches, nebst einem Fa-

den, der die geringsten Grade der Elektricität anz
Um den Wind abzuhalten, ist das Ganze in eine oben
unten offne gläserne Glocke eingeschlossen, deren Gr
ebenfalls mit Pech isolirt ist. Auch die obere Oefnung
Glocke, durch welche der eiserne Stab hindurch geht,
mit Pech ausgefüllt, und um dieses vor dem Regen
schützen, ist es mit einem gläsernen Trichter bedeckt, d
welchen der Stab ebenfalls durchgeht. Auf den S
kan man hohle und leichte zinnerne Röhren aufschrau
und damit eine Höhe von 10, 20, 30 Schuhen erreic
weil das oberste Ende allezeit wenigstens 6 Schuh ü
alle benachbarte Körper hervorragen muß. Die l
Röhre endigt sich in eine eiserne sehr scharfe und wohl
goldete Spitze.

Um nun zu bestimmen, ob die Elektricität der
positiv oder negativ sey, geht von dem eisernen Stabe du
das Pech am Boden des Kegels ein Drath herab, an
man einen leinenen Faden mit einer Korkkugel bind
Nähert man dieser Kugel Körper, welche + E haben,
zieht sie dieselben an, wenn sie — E hat, oder stößt sie
wenn sie ebenfalls + E hat.

Zum Schutz gegen plötzliche Ausbrüche der Elektri
tät wird an das Fußgestell ein eiserner Stab befestiget, d
man einige Schuhe tief in die Erde einlassen kan. D
obere Ende desselben hat einen runden, etwa 1 Zoll v
Kegel abstehenden Knopf. So wird sich die angehäu
Elektricität allemal durch einen Schlag auf den Knopf
die Erde entladen. Steht das Instrument in einer Da
kammer, so muß statt dieses eisernen Stabs eine metal
sche Leitung bis in die Erde hinab angebracht werde
Wird alsdann der Knopf in Berührung mit dem Kegel g
bracht, so dient der ganze Apparat, als ein wirklicher Bli
ableiter. Braucht man es aber in freyem Felde oder in
nem Garten, so muß der Boden, worauf es steht, 2 –
Schuh weit über die Peripheria des Kegels rings herum
gepflastert werden, damit sich der aufsteigende Dha
nicht an den Kegel hängen, und die Isolirung aufhebe
könne.

Die Mannheimer Societät braucht zum Luftelektrometer einen Elektricitätszeiger, deſſen Spitze oben in freyer Luft ſteht, die Leitungsſtange aber ins Innere des Kabinets geführt iſt, wo man ſie zu Vermeidung aller Gefahr mit einer Ableitungsſtange, die zur Erde geht, verbinden kan.

Uebrigens läßt ſich zu Beobachtung der gewöhnlichen ſchwächern Grade der Luftelektricität auch der Condenſator oder jedes empfindliche Elektrometer *) gebrauchen. Wird

*) Als ein Nachtrag zum Artikel: Elektrometer iſt hier etwas von dem äußerſt empfindlichen Bennetſchen Elektrometer zu erwähnen. Es beſteht, nach der Beſchreibung im göttingiſchen Taſchenkalender für 1789, aus zwey Streifen von Blattgold, 3 Zoll lang und ½ Zoll breit. Dieſe ſind dicht an einander in der Mitte eines vertikalen gläſernen Cylinders von 5 Zoll Höhe und 1½ Zoll Durchmeſſer aufgehängt. Der Cylinder ſitzt unten in einem hölzernen oder meſſingnen Fuße; oben ſchließt ihn eine metallne Kappe, die etwa einen Zoll mehr im Durchmeſſer hat, als der Cylinder, und mit einem ½ Zoll tiefen abwärtsſtehenden Rande, etwa wie der Deckel einer runden Schnupftobaksdoſe, verſehen iſt. Dieſer Rand hält den Regen und Staub ab. Damit er feſt anſchließe, iſt innerhalb noch ein anderer halb ſo hoher concentriſcher Rand angebracht, der mit Sammet gefüttert iſt, und in den der Cylinder ſtreng einpaſſet. So iſt alles ohne Kitt feſt, und kan doch leicht abgenommen werden. Inwendig tritt aus der Mitte des Deckels ein hohler blecherner Cylinder etwas länger, als der innere Rand, hervor mit einem kleinen Stifte, an dem die Goldſtreifchen mit Kleiſter, Gummiwaſſer ꝛc. befeſtigt ſind. Damit ſie nicht von der Elektricität des Glaſes afficirt werden, ſo ſind an der innern Seite des Glaſes von da an, wo ſie anſchlagen würden, bis in den Fuß Stanniolſtreifen angeleimt. Der obere Rand des Glaſes iſt mit Siegellak überzogen, um den Deckel deſto beſſer zu iſoliren. So iſt dieſes Elektrometer ziemlich ähnlich mit dem von Cavallo, welches im erſten Theile dieſes Wörterbuchs S. 811. beſchrieben iſt. Seine Empfindlichkeit iſt ſehr groß, und wird noch vermehrt, wenn man eine brennende Kerze auf den Deckel ſetzt, welche wie eine Spitze wirkt. Staub, den Büchern abgekehrt, pulveriſirte Kreide u. dgl. wirken auf die Goldblättchen ſchon in der Entfernung. Bey hei-

daſſelbe mit der Erde verbunden, der Luft ausgeſetzt, dann plötzlich iſolirt, ſo zeigt es, wie das von Cavc die entgegengeſetzte Elektricität: wird es aber mit e oben zugeſpitzten und unten iſolirten metalliſchen Lei verbunden, ſo erhält es, wie das von Achard, eine gl artige Elektricität mit der Luft ſelbſt.

Luftelektrophor. Dieſen ſehr uneigentli Namen hat Herr Weber (Neue philoſophiſche Abha der churbayriſch. Akad. der Wiſſenſch. I. B. 1778. i Joſeph Webers Abhandl. von dem Luftelektrophor, Auflage, Ulm, 1779. 8.) einer Vorrichtung beygel welche ſich als Elektriſirmaſchine und als Elektrophor gleich gebrauchen läßt. Man ſpannt nemlich troc Glanzleinwand, wollen Zeug, Leinwand, Papier, ab tragnes Leder oder dergleichen in einem Rahmen aus, wärmt es und reibt die Fläche mit einem warmen Haſ oder Katzenpelz, wodurch ſie eine beträchtliche Elektrici erhält. Herr W. befeſtiget dieſen Rahmen in ein ſer recht ſtehendes Geſtell, das man, wie einen Hitzſchirm, den warmen Ofen, oder im Sommer an die Sonne ſt len kan. Neben dieſes Geſtell ſetzt man ein Tiſchchen, a welchem eine gläſerne Flaſche ſteht, in welche ein umgebo nes metallnes Rohr eingekittet iſt. Am Ende deſſelb befindet ſich eine gegen den Rahmen gekehrte Quaſte v Metallfäden. So thut das Rohr, wenn die eingeſpann Fläche gerieben wird, alle Dienſte eines erſten Leiter und die ganze Vorrichtung kan als Elektriſirmaſchi

term Wetter treibt die iſolirte Schnur eines Drachen d Blättchen an die Seite des Gefäßes an, bey wolkichte Himmel aber, und wenn ein Drath in der Schnur iſt, zeig ſich ſchon 30 Fuß weit von derſelben Elektricität. Zieht ein Donnerwolke vorbey, ſo ſchlagen mit jedem Blitze die Blätt chen plötzlich an das Glas an u. ſ. w. (Man ſehe auch *Henr Dav. Wilckens* Specimina duo, mathematicum et phyſi cum. Gottingae, 1789. 8. wo man eine Beſchreibung die ſes Elektrometers, nebſt einigen damit angeſtellten Verſu chen findet.)

Abgeordneten, Herr Abgeordneter Dr. Hoffmann, hat das Wort. — Abgeordneter Dr. Hoffmann (Fulda): Meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 2.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 1. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 3.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 2. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 4.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 3. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 5.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 4. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 6.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 5. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 7.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 6. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 8.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 7. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 9.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 8. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 10.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 9. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 11.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 10. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 12.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 11. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 13.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 12. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 14.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 13. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 15.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 14. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 16.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 15. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 17.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 16. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 18.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 17. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 19.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 18. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 20.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 19. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 21.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 20. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 22.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 21. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 23.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 22. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 24.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 23. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 25.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 24. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 26.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 25. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 27.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 26. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 28.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 27. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 29.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 28. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 30.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 29. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 31.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 30. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 32.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 31. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 33.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 32. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 34.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 33. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 35.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 34. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 36.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 35. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 37.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 36. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 38.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 37. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 39.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 38. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 40.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 39. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 41.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 40. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 42.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 41. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 43.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 42. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 44.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 43. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 45.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 44. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 46.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 45. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 47.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 46. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 48.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 47. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 49.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 48. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 50.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 49. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 51.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 50. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 52.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 51. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 53.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 52. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 54.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 53. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 55.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 54. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 56.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 55. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 57.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 56. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 58.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 57. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 59.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 58. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 60.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 59. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 61.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 60. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 62.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 61. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 63.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 62. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 64.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 63. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 65.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 64. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 66.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 65. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 67.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 66. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 68.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 67. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 69.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 68. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 70.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 69. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 71.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. Bundestag Nr. 70. Ich frage, ob die Interpellation begründet werden soll. — Abgeordneter Dr. Schäfer, bitte!

Dr. Schäfer (FDP): Herr Präsident, meine Damen und Herren! Ich habe namens meiner Fraktion folgende Erklärung zu Protokoll zu geben: [Siehe Anlage 72.]

Präsident: Ich nehme an, daß das Haus damit einverstanden ist, daß diese Erklärung zu Protokoll gegeben wird. — Es ist so beschlossen.

Ich rufe auf die Interpellation Drucksache 1. B

tikel: **Luft** und **Gas, atmosphärisches**, hand
macht zwar den Hauptbestandtheil des Luftkreises aus,
ist aber in demselben mit unzählbaren fremden Substan
verbunden, deren Verhältnisse und Mischungen sich un
hörlich ändern. Vorzüglich hält sie aufgelöstes Wa
oder **Dünste** in sich, daher wenigstens für ihren unr
Theil der Name: **Dunstkreis** oder **Dunstkugel**,
mit dem griechischen Worte **Atmosphäre** einerley a
drückt, sehr schicklich ist. Uebrigens gehört der Luftkr
mit zur Erdkugel selbst, und folgt der täglichen sowohl,
der jährlichen Bewegung derselben.

Druck der Atmosphäre.

Da der Luftkreis aus einem schweren und elastisch
Fluidum besteht, so wirkt er auf die Erdfläche und auf d
Oberflächen der Körper, nach den Gesetzen des Drucks el
stischer Flüßigkeiten. Hiebey ist der Druck, womit d
flüßige Materie den Boden, der sie trägt, unterwärt
presset, dem Gewichte der gesammten flüßigen Masse gleich
s. **Elasticität** (dieses Wörterb. Th. I. S. 708.). Mi
hin trägt die ganze Erdfläche einen Druck, der dem Ge
wichte des ganzen Luftkreises gleich kömmt. Und jeder The
der Erdfläche FE, Taf. XIV. Fig. 7, trägt das Gewich
der Luft im Raume FGHE, in welchem die Luf
durch den Druck der anliegenden Luftsäulen eben so zu
sammengehalten wird, als ob die Grenzen FG, HE, fest
Wände eines Gefäßes wären. Wenigstens ist die
letztere außer Zweifel, wenn FE klein und gegen der
Halbmesser der Erde FC unbeträchtlich ist; hat aber
FE eine beträchtliche Größe, so ist der Satz allerdings
den Erinnerungen ausgesetzt, welche **Daniel Bernoulli**
(Hydrodyn. Sect. X. §. 3.) dagegen gemacht hat.

Flüßige Materien drücken aber auch aufwärts, seit-
wärts und überhaupt nach allen möglichen Richtungen.
Daher werden die Körper, welche überall mit Luft umge-
ben sind, an allen Stellen ihrer Oberfläche durch das Ge-
wicht des Luftkreises gedrückt. So lang auf allen Seiten

Abschnitte. Die Abschnitte sind durch Überschriften gekennzeichnet, die mit roter Tinte geschrieben sind. Auf dem Rand finden sich Glossen, die mit roter Tinte geschrieben sind. Die Glossen sind in einer kleineren Schrift als der Haupttext geschrieben.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

Der Text beginnt mit einer Überschrift, die mit roter Tinte geschrieben ist. Die Überschrift lautet: „Von der Geburt des Herrn". Darunter folgt der Text, der mit schwarzer Tinte geschrieben ist. Der Text ist in einer kleinen, gleichmäßigen Schrift geschrieben. Die Buchstaben sind klar und deutlich lesbar. Der Text ist in Absätzen gegliedert, die durch Einrückungen gekennzeichnet sind.

inn besonders der Luft und dem Wasser eine Anziehung
kraft zugeeignet, vermöge welcher diese Materien streb
sollen, jede Leere zu füllen, und zu diesem Behuf auch a
dere Körper nach sich zu ziehen, daher ein Gefäß, aus de
man die Luft sauget, an den Lippen klebe u. s. w. Diese
Grundsatze von Vermeidung der Leere blieben die scholas
schen Physiker durchgängig getreu; nur sahen einige dies
Trieb der Natur für allgemein und alle Leere für unmögli
an, andere schränkten die Saugkraft blos auf die flüßig
Materien ein, und noch andere, z. B. Linus, suchten d
Sache durch ein Zusammenziehen der Materie (funiculu
zu erklären. Galilei entdeckte zwar durch den mißlungne
Versuch eines florentinischen Gärtners, der das Wasser m
einer Saugpumpe höher als 18 Ellen heben wollte, daß d
Gewalt, welche das Wasser in den Pumpen hebt, eing
schränkt sey; allein er schloß daraus nichts weiter, als da
der Abscheu der Natur vor der Leere, (oder nach seinem Au
drucke die Kraft der Leere) bestimmte Grenzen hab
(Discorsi e dimostrazione matematiche intorno a du
nuove scienze, Leid. 1638. Giornata 1.).

Endlich erfand Torricelli im Jahre 1643 das Bar
meter, und kam dadurch auf die Entdeckung, daß alle die
aus dem Abscheu vor der Leere erklärten Phänomene vie
mehr vom Drucke der Atmosphäre herrührten, welche
Pascal und Descartes ausführlicher bestätigten, und d
durch das alte aristotelische System gänzlich niederschlugen
s. Barometer (dieses Wörterb. Th. I. S. 237 u. f.), w
man auch finden wird, daß Descartes einige Ansprüch
auf die erste Entdeckung habe. Doch erhielten sich die al
ten Erklärungen noch einige Zeit: eine nach ihnen abge
handelte Hydraulik ist noch des P. Schott Mechanica hy
draulico-pnevmatica (Herbipoli, 1657. 4.).

Wenn man eine Röhre, die über 35 Schuhe lang un
unten mit einem Hahne versehen ist, mit Wasser füllt, obe
luftdicht zuschließt, unten in ein Gefäß mit Wasser setzt
und dann den Hahn öfnet, so fällt das Wasser im oberi
Theile herab, und läßt über sich einen luftleeren Raum
bleibt aber stehen, sobald seine Oberfläche eine Höhe vo

Ehre und Ansehen, Reichthum und Macht, Glück und Freude, Leben und Tod. Alles ist Vorsehung, Gnade, Liebe, Barmherzigkeit, Weisheit, Güte, Treue, Gerechtigkeit, Heiligkeit, Wahrheit, Allmacht, Ewigkeit, Unveränderlichkeit, Allwissenheit, Unendlichkeit, Allgegenwart, Unbegreiflichkeit, Unerforschlichkeit, Unumschränktheit, Unabhängigkeit, Selbstständigkeit, Selbstgenügsamkeit, Seligkeit, Majestät, Herrlichkeit, Ehre, Lob, Preis, Anbetung, Dank, Liebe, Furcht, Ehrfurcht, Gehorsam, Vertrauen, Hoffnung, Geduld, Demuth, Sanftmuth, Selbstverläugnung, Kreuz, Trübsal, Verfolgung, Leiden, Tod, Auferstehung, Himmel, Hölle, Ewigkeit, Zeit, Gericht, Verdammniß, Seligkeit, Gnade, Sünde, Buße, Bekehrung, Wiedergeburt, Heiligung, Rechtfertigung, Versöhnung, Erlösung, Glaube, Liebe, Hoffnung, Gebet, Fürbitte, Lobpreisung, Dank, Anbetung, Gehorsam, Ver

Dieſe Entdeckungen beweiſen nicht nur den Druck d Luftkreiſes; ſie geben auch zugleich die Größe deſſelben a Wenn im Saugrohre AG, Taf. XIV. Fig. 8. das Waſ durch Aufziehung des Kolbens EH nicht über dreyßig u etliche Schuhe gehoben werden kan, und wenn die Queck bersäule im Barometer nicht über 27 bis 29 Zoll ſteigt, kan der Druck des Luftkreiſes auf CE und HD nur gera ſoviel betragen, als ob über dieſen Flächen dreyßig und e che Schuh hoch Waſſer, oder 27 — 29 Zoll hoch Que ſilber ſtünde. Daher iſt der Druck der Atmoſphäre auf de ebne Fläche ſo groß, als das Gewicht einer Queckſilb ſäule, welche die gedrückte Fläche zur Baſis, und die Hö des Queckſilbers im Barometer zur Höhe hat.

Nach den Angaben des Herrn D. Gren (Grundr der Naturlehre, Halle 1788. 8. §. 596.) wiegt ein pari Cubikfuß Queckſilber 950 Pfund köllniſch. Iſt nun d Barometerhöhe 28 Zoll oder $2\frac{1}{3}$ Fuß, ſo drückt der Lu kreis auf eine Fläche von 1 Quadratfuß mit einer Laſt v $2\frac{1}{3} \cdot 950 = 2216\frac{2}{3}$ Pfund. Und für jede Linie, um welc das Queckſilber höher oder niedriger ſteht, beträgt dieſ Druck $6\frac{43}{72}$ Pfund mehr oder weniger.

Dieſer Druck wirkt nach allen Seiten. Setzt m nun die Oberfläche des menſchlichen Körpers auf 15 Qu dratfuß, ſo findet ſich, daß derſelbe von der ihn umringe den Luft mit einer Kraft von $15 \times 2216\frac{2}{3} = 33250$ Pfu zuſammengedrückt werde. Daß wir dieſen Druck bey aller ſe ner Größe nicht empfinden, iſt leicht begreiflich. Er wir auf alle Theile der Oberfläche gleichförmig, und nach jed zwo entgegengeſetzten Richtungen gleich ſtark, daher ke Theil des Körpers dadurch verletzt oder verſchoben werd kan; alle innere Höhlungen ſind entweder mit Säften od mit Luft von gleicher Elaſticität erfüllt, die eben ſo ſta von innen zurückwirkt; endlich wird auch durch die beſtä dige Gewohnheit jede Empfindung, die man noch davon h ben könnte, vertilgt. Wir ertragen ſogar beträchtlich Veränderungen dieſes Drucks. Wenn das Barometer u 2 Zoll höher, als ſonſt, ſteht, iſt derſelbe um 2375 Pfu

Die Gesellschaft besteht aus dem Vorsteher, drei Aeltesten und 30 Mitgliedern. Der jetzige Vorsteher ist Herr Bürgermeister Dr. Schmidt, die Aeltesten sind die Herren Kaufmann Meyer, Kaufmann Müller und Kaufmann Schulze. Die Gesellschaft hat ihr Vermögen durch Beiträge der Mitglieder und durch Schenkungen gesammelt. Sie besitzt jetzt 12000 Mark. Sie hat ihr Geld auf Zinsen ausgeliehen. Sie hat ihr Geld auf Zinsen ausgeliehen. Sie hat ihr Geld auf Zinsen ausgeliehen

than haben. Zwar gründet ſich dieſes Geſetz auf Verſ
welche 1) in verſchloßnen Gefäßen, und 2) durch
Druck des Queckſilbers (einer nicht merklich elaſti
Materie) angeſtellt ſind. Daher haben Einige, z. B. J
Wünſch (Neue Theorie von der Atmoſph. Leipz 178
S. 26.) behaupten wollen, es ſey nicht anwendbar au
freye atmoſphäriſche Luft, welche durch ſich ſelbſt (d
Druck einer elaſtiſchen Materie) verdichtet werde. Al
einem Theile zuſammengedrückter Luft muß ja immer
daſſelbe wiederfahren, er mag nun durch feſte Wände e
Röhre oder durch den Druck umliegender Luftſäulen ei
ſchloſſen ſeyn, und er mag von unelaſtiſchem Queckſi
oder von elaſtiſcher Luft gedrückt werden, wofern nur
Größe des Drucks eben dieſelbe iſt. Feſte Wände
Queckſilber thun weder mehr noch weniger, als was
Freyen die Federkraft der umliegenden und aufliegenden
auch thut; ſie hindern die gedrückte Luft, ſich ſeitwärts u
oberwärts auszubreiten — eben ſo, wie es in der Hyd
ſtatik einerley iſt, ob eine Maſſe Waſſer von den Wänd
eines Gefäßes oder von den umliegenden Waſſerſäulen
halten, und ob ſie von aufliegendem Waſſer, oder von
nem gleich ſchweren feſten Gewichte gedrückt wird. M
hat alſo keine Urſache, von dem mariottiſchen Geſetze ab
gehen, zumal da alles, was etwa Maraldi, Feuillee, T
niel Bernoulli, Caſſini, Wünſch u. a. an deſſen Stelle
ben ſetzen wollen, auf blos willkührlichen, oder wohl
fehlerhaften Vorausſetzungen beruht.

Dieſem Geſetze gemäß nehmen die Dichten der Lu
in geometriſcher Progreſſion ab, wenn die Höh
der Stellen in arithmetiſcher Reihe wachſen. M
ſetze in den beym Worte: Höhenmeſſung (Th. II. S. 6
u. f.) gebrauchten Ausdrücken, die Dichte der Luft in
(Taf. XI. Fig. 73.) = m; die in K = μ (die Dichte
Queckſilbers = 1) ſo iſt

$$\mu = \frac{my}{f} \text{ und } \log. \frac{f}{y} = \log. m - \log. \mu$$

Die Formel für die Höhe SK = x wird alsdann

$$x = c\,e\,(\log. m - \log. \mu).$$

J

Ber 21 Ber 21

Ber 21 Ber 21

Ber 21 Ber 21

in der obersten Gegend gleichförmig, weil das Gewich
obersten Luft unvermögend ist, die Elasticität der unm
bar darunter liegenden zu überwinden? Wie dem auch
so sieht man doch, daß das mariottische Gesetz nicht in
ger geometrischer Schärfe und Allgemeinheit gelten k

Höhe und Gestalt des Luftkreises.

Hätte die Luft durchaus einerley Dichtigkeit, so m
te die Höhe jeder Luftsäule so groß seyn, als die Höhe
gleichwiegenden Queckſilbersäule (oder die Barometerh
multiplicirt mit der Zahl, welche anzeigt, wie vielmal Q
silber schwerer, als Luft ist. In den beym Worte:
henmessung (Th. II. S. 615. u. f.) gebrauchten Bez
nungen ist die Barometerhöhe = f; die gedachte Zahl =

Demnach wäre die Höhe des Luftkreises = $\frac{f}{m}$ oder c, d
gleich der Subtangente der logarithmischen Formeln,
ren Größen dort (S. 632.) nach verschiedenen Schr
stellern angegeben sind. Nach de Lüc betrüge diese H
4342 Toisen oder 26052 pariser Schuhe.

Da aber die Dichtigkeit der Luft in der Höhe abnim
so muß sich der Luftkreis viel weiter erstrecken. Er mü
unendlich hoch seyn, wenn das mariottische Gesetz in a
Schärfe richtig wäre. Da aber dies nicht seyn kan,
nimmt man insgemein an, die Luft lasse sich nicht weit
als auf einen gewissen Grad, verdünnen, und höre da a
wo sie diesen Grad dem Gesetze gemäß erreicht hat. M
riotte selbst (Essai sur la nature de l'air, Paris, 1676. 8
setzt, die Luft könne nicht über 4096mal dünner, als unt
werden, und findet daraus nach einer ungefähren Berec
nung, die ich bey der Uebersetzung des de Lüc (Unter
über die Atmosph. Leipz. 1776. gr. 8. Th. I. S. 239. Anm
umständlich vorgetragen habe, die Höhe des Luftkreises 1
französische Meilen (lieües), jede zu 12000 pariser Fuß.

Herr de Lüc (Unters. über die Atm. §. 794. u. f.

ſchlägt vor, das Ende der Atmoſphäre dahin zu ſetzen, wo die Luft nur noch wenig Queckſilber, z. B. noch eine Linie erhalten könne. Für dieſe Stelle iſt, wenn man f = 27 Zoll oder 324 lin. und die Temperatur 16¾ Grad ſetzt

x = 10000. log. 324 = 25105,45 Toiſen

oder 12½ franzöſiſche Meilen. Hier wäre die Luft 324mal dünner als unten. Es iſt aber gar kein Zweifel, daß ſie noch weit dünner werden kan, da ſchon unſere guten Luftpumpen ſie noch ſtärker verdünnen. Bis dahin, wo ſie nur ½ lin. Queckſilber hielte, und 628mal dünner, als unten wäre, hätte man noch 3010 Toiſen oder 1½ frz. Meilen höher zu ſteigen; und wieder 1½ Meilen bis dahin, wo ſie 1256mal dünner wäre u. ſ. w. De Lüc ſelbſt ſchätzt ſie endlich auf 17½ frz. Meilen. Alle dieſe Beſtimmungen ſind blos willkührlich, und lehren eigentlich gar nichts, weil man die Grenze der Verdünnung der Luft doch nicht aus Erfahrungen angeben kan.

Man hat aber eine weit ältere und beſtimmtere Methode, die Höhe des Luftkreiſes zu finden. Sie gründet ſich auf die Theorie der Dämmerung, und iſt ſchon beym **Alhazen** (De crepuſculis prop. ult. in *Riſneri* Theſaur. Opt. *Baſil.* 1572. fol.) vorgetragen. Wenn auf der mit dem Luftkreiſe umgebnen Erdkugel, Taf. XIV. Fig. 9. dem Orte O die Dämmerung aufhört, und der letzte Stral der Sonne HO im Horizonte dieſes Orts ins Auge O gelanget, ſo ſteht die Sonne ſelbſt ſchon 18° unter dem Horizonte IHO, (Dämmerung). Ihr letzter Stral SH trift alſo den Horizont IHO bey H unter dem Winkel SHI = 18°, und wird von dem Lufttheilchen H ſo nach O reflectirt, daß SHC = CHO. Daher iſt CHO = ½ SHO = ½ (180° − SHI) = 90° − ½ SHI, und C oder 90° − CHO iſt = ½ SHI = 9°. Mithin verhält ſich im rechtwinklichten Dreyecke CHO

CO : CH = ſin. tot. : ſec. C = : ſec. 9°

und der Unterſchied zwiſchen CH und CO, oder die Höhe des Luftkreiſes iſt = CO. (ſec. 9° − 1) = 0,012465. CO, d. i. nahe an 1/80 CO. Setzt man CO oder den Halbmeſſer der Erde nach **Picard** 3269300 Toiſen, ſo beträgt dies etwa 40752 Toiſen oder 20⅓ Lieues.

Kepler (Epit. Aſtr. Copern. p. 73. ſqq.) hatt Recht bemerkt, daß man auch die Brechung der S len SH und HO in Betrachtung ziehen müſſe. Er eine Rechnung hierüber, die ihm den Luftkreis 10 M hoch giebt, die er aber wieder verwirft, weil er ſich e det, die Luft könne nur bis in die Höhe einer halben D reichen. **Halley** (Philoſ. Trans. n. 181.) zeigt durch ſehr ſcharfſinnig geführten Beweis, daß man wegen Brechung den Winkel C um die Größe der Strale chung im Horizonte, d. i. um einen halben Grad, kl annehmen müſſe. Dadurch wird

$CH - CO = C\Theta. (\text{sec. } 8\frac{1}{2}^{\circ} - 1) = 0{,}0111061.$

oder nahe $\frac{1}{90}$ CO, und die Höhe des Luftkreiſes finde 36325 Toiſen oder $18\frac{1}{8}$ lieues. In geographiſchen Me deren 15 auf einen Grad und 860 auf den Halbmeſſer ge macht dies $9\frac{2}{3}$; und in churſächſiſchem Maaße beynah Meilen, jede zu 32000 leipziger Fuß.

De la Hire (Mém. de l'acad. des Sc. 1713. p. 54.) z von dem ganzen Sehungsbogen (18°) die Brechung im rizonte (32′) und den Halbmeſſer der Sonne (16′) ab, (letztern darum, weil der letzte Stral nicht vom Mittelpu te, ſondern vom obern Rande der Sonne komme), ſetzt alſo den Winkel $C = 8^{\circ}\,36'$. Dies giebt ihm 372 Toiſen; vorausgeſetzt, daß die Stralen SH und HO rade Linien beſchreiben. Da ſie aber in krummen Linien hen, ſ. **Stralenbrechung, aſtronomiſche**, ſo zieht auch dies in Betrachtung, und ſchließt endlich, die H des Luftkreiſes ſey zwiſchen 32501 und 37223 Toiſen.

Mairan (Traité de l'aurore boreale, Sect. II. ch. folgert aus Beobachtungen der Nordlichter, daß deren Hö mithin auch die Höhe des Dunſtkreiſes über 200–3 franzöſiſche Meilen ſteige. Aber wenn auch dieſe Beſti mung für das Nordlicht zuverläßig wäre, ſo folgte d daraus noch nichts für den Luftkreis, da Nordlichter, elektriſche Erſcheinungen, wohl auch im luftleeren Rau ſtatt finden könnten. Man kan alſo die Höhe der Atm ſphäre, ſoweit ſie das Licht zurückwirft, zwiſchen 8 u 10 geographiſche Meilen ſetzen.

Aufsicht, die Ihnen Ihre Vorgesetzten über Ihre Amtsführung zukommen lassen, um sie Ihnen zu Nutz und Frommen zu machen, und Ihnen Ihre Fehler zu verbessern, damit Sie Ihre Pflichten desto besser erfüllen können. Sie sollen sie nicht als Tadel, sondern als Belehrungen ansehen, und sie sollen Ihnen Ihre Fehler nicht vorwerfen, sondern Sie sollen sie Ihnen nur zeigen, damit Sie sie verbessern können.

Sie sollen sich nicht einbilden, daß Sie Ihre Pflichten schon erfüllen, wenn Sie nur nicht gegen Ihre Vorgesetzten fehlen. Sie müssen auch Ihren Untergebenen ein gutes Beispiel geben, und sie müssen Ihnen gehorchen, wie Sie Ihren Vorgesetzten gehorchen müssen.

Sie müssen auch Ihren Untergebenen Ihre Fehler nicht vorwerfen, sondern Sie müssen sie ihnen nur zeigen, damit sie sie verbessern können.

Der Luftkreis ist die große Werkstätte, in welcher Natur alle die wichtigen Veränderungen hervorbringt, unter dem Namen der **Mereore** oder **Lufterscheinu** gen bekannt sind. Die Betrachtung derselben macht ein besondern Abschnitt der physischen Erdbeschreibung aus, **Mereore, Meteorologie**, nebst den übrigen zahlr chen Artikeln, auf welche bey diesen Worten verwiesen wi Von den Mitteln, welche die Natur zur Reinigung Atmosphäre anwendet, s. **Gas, atmosphärisches** (Th. S. 377. u. f.).

Kästner Anfangsgr. der Aerometrie in d. Anfgr. der ang Math. II. Th. 1. Abth.

Lalofs Einleitung zur Kenntniß der Erdkugel; aus. d. H länd. durch Kästner. Erster Theil, Cap. 19.

Torb. Bergmanns phys. Beschreibung der Erdkugel; a. Schwed. durch Köhl. II. B. 4te Abtheil.

Brisson Dict. rais. de physique, art. *Atmosphère de la terr*

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. §. 711. u. f.

Luftpumpe, Antlia pnevmatica, *Machine pn matique, Machine du vuide.* Ein Werkzeug, womit m die Luft in einem eingeschlossenen Raume so stark verdünn oder so viel davon herausschaffen kan, daß das übrige kau mehr merklich ist. Man verstattet sich alsdann, den Ra für **luftleer** zu halten, und nennt die Operation selbst d **Ausleeren, Auspumpen** (evacuatio, exantlatio) Luft. Zwar kan nie alle Luft ausgepumpt werden, welch doch eigentlich der Zweck dieser Operation ist; die Lu pumpen sind also nur in dem Grade vollkommner, in w chem sie diesem Zwecke näher kommen, oder die Luft st ker verdünnen.

Im weitläuftigern Sinne begreift das Wort **Luf pumpe** auch diejenigen Maschinen, welche die Luft v dichten, s. **Compressionsmaschine.** In diesem V stande theilt man die Luftpumpen in **Saug-** und **Dru pumpen** ein.

Structur der Luftpumpe im Allgemeinen.

Das Wesentliche der meisten Luftpumpen besteht d inn, daß in einem hohlen metallnen **Cylinder** oder St

Ehe, die Ehe. Die Ehe ist eine rechtmäßige Verbindung zwischen Mann und Weib, um in ungetheilter Gemeinschaft ihres Lebens einander gegenseitig Beistand zu leisten, und Kinder zu zeugen und zu erziehen. Sie ist ein Vertrag, der nur durch den Tod aufgelöst werden kann. Die Ehe ist ein Sakrament, das die Kirche als solches anerkennt, und das nur durch den Tod aufgelöst werden kann. Die Ehe

ein solcher Hahn bey E so, daß der queer durchgehende A in der Richtung FC liegt, so ist die Verbindung zwis D und AB durch diesen Weg offen. Giebt man aber Griffe eine solche Stellung, daß der Eingang des zwe Canals gegen C zu stehen kömmt, so ist die Verbind zwischen D und AB versperrt, dagegen eröfnet der zw Canal nunmehr einen Weg, der aus dem Raume AB d den Grif E ins Zimmer hinaus führt. Man darf also dem Griffe des Hahns beym Zurückziehen des Stem jedesmal die erste, und beym Hineintreiben die zweyte S lung geben, um die im Vorigen angezeigte Absicht zu reichen.

Ventile oder **Klappen** hingegen sind Vorrichtung wodurch eine Oefnung dergestalt verschlossen wird, daß flüßiges Wesen nach einer Richtung durch sie durchge kan, hingegen sich selbst den Weg versetzen muß, wenn nach der entgegengesetzten Richtung wieder zurück will. D einfachsten **Klappen** (*clapets*) sind lederne Deckel, die der Oefnung auf einem Ringe aufliegen, und in einem Ch niere auf und zu gehen. Strömt nun die flüßige Mate nach der einen Seite, so stößt sie sich selbst den Deckel a und öfnet den Weg; will sie aber nach der andern Se zurück, so schlägt ihr Druck den Deckel zu, und sie v schließt sich selbst den Rückweg. Solche Klappen sind f das Wasser brauchbar, s. **Pumpen**. Für die Luft dien besser die **Blasenventile**, Taf. XIV. Fig. 11., wo über d Oefnung des Rohrs ein metallner Ring EFGH liegt, d in der Mitte das Loch IK hat, über das ein Stück na Blase ABCD gespannt, und bey A, B, C, D, an den Ri so befestiget wird, daß es sich mit geringer Gewalt in d Höhe heben läßt. Drückt nun die Luft aus der Oefnu IK gegen die Blase, so hebt sie die letztere ein wenig a und öfnet sich den Weg zwischen ihr und dem Ringe; w sie aber zurückgehen, so drückt sie die Blase gegen den Ra der Oefnung IK an, preßt sie in dieselbe hinein, und ve schließt sich selbst den Rückweg. Wenn solche Blasenvent le, eines im Boden des Stiefels bey B, Taf. XIV. Fig. 1 und eines im Stempel C (der zu dieser Absicht hohl sey

muß angebracht sind, die sich beyde gegen A zu öfnen lassen, so öfnet beym Zurückziehen des Stempels die Luft in D das Bodenventil B, und tritt in den Raum BA; beym Hineintreiben des Stempels hingegen kan sie nicht wieder zurück, muß also durch ihren Druck das Kolbenventil C öfnen, und durch den Kolben hindurch in den Theil A überströmen, aus welchem sie der nächste Rückzug des Stempels ins Zimmer treibt. Statt des Kolbenventils dient auch wohl eine lederne Scheibe, die über den Stempel hervorragt, beym Hineinstoßen sich an den Kolben anlegt, und der Luft Platz macht, beym Zurückziehen aber sich ausbreitet und den Weg versperret.

Dadurch theilen sich nun die Luftpumpen in zwo Hauptgattungen, die mit **Hähnen**, und die mit **Ventilen**. Die erstern gewähren den Vortheil, daß man sie zugleich als Compressionsmaschinen oder Druckluftpumpen zu Verdichtung der Luft im Raume D gebrauchen kan, wenn man mit den Stellungen des Hahns auf die der vorigen entgegengesetzte Art abwechselt. Alsdann wird beym Zurückziehen des Stempels der Stiefel mit dem Zimmer verbunden, und der Raum BA füllt sich mit atmosphärischer Luft; beym Hineintreiben wird die Verbindung zwischen dem Stiefel und dem Gefäße D eröfnet, und die aus dem Zimmer eingezogne Luft in D hineingepreßt. Diesen Vortheil gewähren die Ventile nicht, weil sie sich ihrer Natur nach nur nach einerley Seite zu öfnen lassen. Auch sind die Hähne sicherer, und stellen der Luft einen Weg dar, der schon an sich offen ist, statt daß sie bey den Ventilen ihn erst selbst öfnen muß, wozu sie endlich bey sehr starker Verdünnung nicht mehr Kraft genug hat. Dieser letzte Umstand scheint den Hähnen einen beträchtlichen Vorzug vor den Ventilen zu geben.

Dagegen haben die Hähne die Unbequemlichkeit, daß man sie zwischen jeder Bewegung des Stempels anders stellen muß, welches die Operation aufhält. Man hat zwar Vorrichtungen, durch welche sich die Hähne beym Hin- und Herziehen der Stempel von selbst stellen; doch sind diese immer sehr zusammengesetzt. Wesentlicher aber

ist dieser Fehler der Hähne, daß sich zwischen E und B, oder zwischen dem Hahne und dem Stempel, immer ein kleiner Raum befindet, in welchem Luft von gleicher Dichte mit der äußern sitzen bleibt, die sich beym Aufziehen des Stempels durch den Stiefel und das Gefäß mit verbreitet, die Verdünnung vermindert, und also dem Zwecke der Operation entgegen ist. Es ist sehr schwer, diesen schädlichen **Raum** (spatium noxium) zwischen Stempel und Hahn zu vermeiden, zumal da sich auch die genauesten Hähne durch das öftere Drehen mit der Zeit ausschleifen.

Wenn der Hahn unmittelbar an B anschließt, und die Capacität des Gefäßes D nebst der Röhre GFE = a, der Raum des Cylinders AB aber = b gesetzt wird, so dehnt sich auf den ersten Zug die in a enthaltene Luft durch den Raum a+b aus, und erhält also die Dichte $\frac{a}{a+b}$, wenn ihre anfängliche Dichte = 1 war. Der zweyte Zug verdünnt sie wiederum in eben dem Verhältnisse, und giebt ihr die Dichte $\left(\frac{a}{a+b}\right)^2$; so daß sie nach n Zügen noch die Dichte $\left(\frac{a}{a+b}\right)^n$ hat. Faßt z. B. das Gefäß nebst der Röhre 1 Cubikschuh, der Cylinder auch 1 Cubikschuh Raum, so sollte durch zehnmaliges Hin- und Hergehen des Kolbens die Luft im Gefäße auf die Dichte $(\frac{1}{2})^{10} = \frac{1}{4096}$ gebracht, oder 4096 mal verdünnt seyn. Auch zeigt die Formel, daß man die Luft nie **ganz** auspumpen könne, weil $\left(\frac{a}{a+b}\right)^n$ nie = o werden kan. Man sieht aber leicht, daß bey der Ausübung sehr große Abweichungen von dieser Regel vorkommen müssen. Hievon und von der Berechnung der Wirkungen verschiedener Luftpumpen wird man sich am besten aus **Karsten** (Lehrbegriff der gesammt. Math. VI. Theil, Pneumatik, 4ter u. 6ter Abschnitt) unterrichten können.

Regierung Wilhelm II. und Bismarck, 1890 (Gezeichnet: Sir John Tenniel). Der Lotse (Bismarck) verläßt das Schiff. Der neue Kapitän (Wilhelm II.) übernimmt das Steuer. Der Lotse (Bismarck) verläßt das Schiff. Der neue Kapitän (Wilhelm II.) übernimmt das Steuer.

Dropping the Pilot. Der Lotse verläßt das Schiff. Der neue Kapitän übernimmt das Steuer.

Politische Bildkarte für und Deutsche

Die politische Bildkarte, die wir nachstehend veröffentlichen, ist ein Kunstwerk, das in seiner Art einzig dasteht. Es ist ein Kunstwerk, das in seiner Art einzig dasteht. Es ist ein Kunstwerk, das in seiner Art einzig dasteht.

dann die Kugel wieder, füllten alles mit Queckſilber an, brachten das untere ofne Ende in ein Gefäß mit Queckſil worauf denn dieſe flüßige Materie in der aufgericht Röhre herabſank, und den obern Raum, wie im S rometer, luftleer ließ. Auf dieſe höchſt unbequ Art haben ſie dennoch eine ziemliche Menge Verſuche geſtellt.

Um das Jahr 1650 aber erfand Otto von Gue cke, churbrandenburgiſcher Rath und Burgemeiſter Magdeburg, eine eigne weit bequemere Maſchine zu V dünnung der Luft in verſchloßnen Gefäßen. Der hohle r tallne Cylinder AB Taf. XIV. Fig. 12. iſt unten in A ungebogen, daß ſich in ihn bey C der gläſerne Recipient einſetzen, und luftdicht verkütten läßt. Am Halſe des R cipienten iſt bey E ein Hahn, den man verſchließen ka wenn man den Recipienten wieder von C abnehmen wi Bey G iſt eine mit einer Klappe verſehene Oefnung, dur welche die Luft in den Cylinder treten kan, wenn der Ko ben I vermittelſt der Stange IK gegen B zurückgezogen wird Etwas höher bey H iſt eine andere mit einem Ventil verſ hene Oefnung, durch welche die Luft ins Zimmer trit wenn man den Stempel von B nach A zurückſtößt. U den Hahn und die Stelle bey C vor dem Eindringen d äußern Luft zu bewahren, ſetzte Guericke den ganzen Ap parat in ein Gefäß NOPQ, das er bis über E mit Wa ſer füllte. Der Stempel ward am Griffe LM vo zween Perſonen hin und her bewegt, wobey allenfall beym Zurückziehen noch zween andere an Stricken zogen welche an den Grif gebunden waren. Die Ventile waren von Leder.

Durch dieſe Maſchine gelang es Guericken, wiewoh mit Mühe, eine hohle Kugel ziemlich luftleer zu machen und viele Verſuche anzuſtellen, welche die Schwere und Fe derkraft der Luft bewieſen. Dieſe Verſuche wurden bald bekannt, und er ſelbſt zeigte ſie 1654 in Gegenwart des Kaiſers Ferdinand III. und einiger deutſchen Fürſten auf dem Reichstage zu Regensburg. Der Churfürſt von Mainz und Biſchof von Würzburg Johann Philipp

Alfred Bunker Smith, Phillips, ; m(1) Ina Mae Smith. Issue: Richard Bunker Smith, b. ; m. ; Alfred Bunker Smith, b. ; m. ; Ina Mae Smith, b. ; m. ; Mary Ann Smith, b. ; m. ; Ruth Smith, b. ; m. ; m(2) Ethel Bunker, Phillips, . Issue: Ethel Bunker, b. ; m. ; Ruth Bunker, b. ; m. ; Mary Bunker, b. ; m. ; Lucy Bunker, b. ; m. ; Sarah Bunker, b. ; m. ; Jane Bunker, b. ; m. ; Ann

öfnet und den Hahn verſchließt, beym Aufwinden hin
gen das Loch verſtopft und den Hahn öfnet. Ueberdies
ſie eine bequemere Geſtalt, erfordert weniger Kraft, u
erleichtert das Einbringen anderer Körper in die Ku
mehr, als die guerickiſche. Dieſe Vortheile, ihre fri
zeitige Bekanntmachung und die Menge lehrreicher V
ſuche, welche Boyle damit anſtellte, machten, daß die
von ſeinen Landsleuten für den Erfinder der Luftpumpe g
halten, und der luftleere Raum in ſeiner Kugel die bo
liſche Leere (Vacuum Boylianum) genannt ward. G
geſteht aber ſelbſt die Erfindung Guericken zu, den
(Nov. exp. phyſ. mech. in prooem.) mit vielem Lob
nennt.

Guericke ſelbſt ſetzte doch an dieſer boyliſchen Ein
richtung aus, daß durch die angebrachte Winde zu vie
Zeit verlohren gehe, und die äußere Luft nicht genug abge
halten werde. Dies letztere ſieht auch Boyle ſelbſt für di
größte Schwierigkeit an, und geſteht, daß hiebey faſt al
les auf die Geſchicklichkeit des Künſtlers ankomme. Gue
ricke, der das Waſſer als das beſte Gegenmitel dafür an
ſahe, erfand noch vor dem Jahre 1663 zwey andere Ein
richtungen. Die eine derſelben iſt zwar ſehr zweckmäßig,
aber auch ungemein beſchwerlich, weil ſie zwey über einan
der gelegne Zimmer erfordert. Sie wird von P. Schott
(Technica curioſa. Herb. p. 1664. 4. L. I.) nebſt der er
ſten guerickiſchen Luftpumpe unter dem Titel: Mirabilia
Magdeburgica beſchrieben. Guerickens zwote neuere Ein
richtung iſt einfacher und der boyliſchen ähnlich; nur wird
der Stempel nicht gewunden, ſondern durch einen Hebel
bewegt, und an der Stelle, wo der Hals der Kugel in
den Cylinder eingelaſſen iſt, befindet ſich ein Gefäß, um
durch hineingegoßnes Waſſer die Luft von dieſer Stelle und
vom Hahne abzuhalten. **Guericke** ſelbſt beſchreibt alle
dieſe Erfindungen und die damit angeſtellten Verſuche in
einem merkwürdigen Buche, das zwar ſchon am 14ten
März 1663 fertig war, aber erſt ſpäter heraus kam
(*Ottonis de Guericke* Experimenta noua Magdebur-

Tal, in der Sprache Spaniens, nachdem solche 1811 Ferd. VII. aufgehoben hatte.

Talbot (Wilhelm Fox), Gelehrter, ist 1800 Erfinder der Photographie auf Papier, die er 1839 der Royal Society in London mittheilte. Er lebt auf seinem Landgute Lacock Abbey in Wiltshire.

Talbot (Charles James Chetwynd), Baron, ist 1784 geb. und 1835 gest. Er war Mitglied des Unterhauses, Lord-Lieutenant von Glamorganshire und Kanzler der Universität Oxford.

Talbot (Edward), Viscount, Bruder des vorigen, ist 1788 geb. und 1849 gest. Er war Mitglied des Unterhauses, Lord-Lieutenant von Irland und Vicekönig von Irland.

Talbot (Richard), Herzog von Tyrconnel, ist 1630 geb. und 1691 gest. Er war Lord-Lieutenant von Irland und Vicekönig von Irland.

Talbot (Richard), Graf

in diesem Fache ansehen kan, sehr bekannt geworden. (
ist eigentlich die Beschreibung derjenigen Maschine,
Wolf selbst besaß, und die von **Leupold** in Leipzig 17
verfertiget war. Eine andere von Johann von Musschen
broeck, dem Bruder des bekannten Physikers, gearbeite
die von jener nur in den Abmessungen und wenigen Neb
umständen abweicht, kam aus dem Nachlasse des Pr
Heinsius an den verstorbnen D. Ludwig, und befindet
jetzt in der zum Gebrauch bey hiesiger Universität angeka
ten Sammlung.

Die senguerdische Luftpumpe ist Taf. XIV. Fig. 1
abgebildet. Ihr Cylinder AB ruht auf dem Gestell (
in schiefer Lage, und wird durch das Rohr GEF mit d
Teller verbunden. Am Boden des Cylinders ist der Ha
H. In die gezahnte Stempelstange K greift ein Getrie
an der Axe I, wodurch vermittelst des Kreuzhaspe
LMNO der Stempel aus- und eingewunden wird. D
Hahn H ist doppelt durchbohrt, wie Fig. 15. deutlich
zeigt, einmal bey Q, senkrecht durch seine Axe, dann al
auch nach der Richtung der Axe TS selbst, von oben n
unten, jedoch, daß dieser Canal nicht völlig den durch
gebohrten Weg erreicht, sondern sich bey S seitwärts n
R wendet. Die Oefnungen Q und R liegen in einer a
die Axe senkrechten Ebne. Der Grif des Hahns wird n
dem Wege durch Q parallel gesetzt. Steht er alsdann
wie Fig. 14., so ist der Weg aus der Glocke in den Cyl
der offen, und die Luft kann bey ausgewundenem Ste
pel aus jener in diesen hineintreten. Dreht man al
den Hahn so weit, daß der Grif einen Quadrant
durchläuft und sich seitwärts kehrt, so hängt der Cylin
mit dem Canal RST, Fig. 15., zusammen, durch welch
die Luft beym Hineinwinden des Stempels ins Zimmer üb
geht. Der Canal ST kann nach Gefallen mit dem S
pfel P, Fig. 14. verschlossen werden. Diese Einrichtu
der Luftpumpe ist auch von **Teichmayer** (Elem. Phil
natur. exp. Jenae 1717. p. 144.) und von **Leupo**
(Deutl. Beschreib. der sogenannten Luftpumpe, Lei
1707., nebst zwey Fortsetz. 1711. und 1714. 4.) beschr
be

1 Bei dir, HErr, habe ich Zuflucht; laß mich nimmermehr zu Schanden werden.
2 Errette mich durch deine Gerechtigkeit und hilf mir aus; neige deine Ohren zu mir und hilf mir.
3 Sei mir ein starker Hort, da ich immer hin kann fliehen; du hast zugesagt, mir zu helfen, denn du bist mein Fels und meine Burg.
4 Mein Gott, hilf mir aus der Hand des Gottlosen, aus der Hand des Verkehrten und Lasterers.
5 Denn du bist meine Zuversicht, HErr HErr, meine Hoffnung von meiner Jugend auf.
6 Auf dich habe ich mich verlassen von Mutterleibe an, du hast mich gezogen aus meiner Mutter Schoß; dein Lob soll immerdar von mir singen.
7 Ich bin vielen wie ein Wunder; du aber bist meine starke Zuversicht.
8 Mein Mund ist voll Rühmens von dir und deiner Herrlichkeit täglich.
9 Verwirf mich nicht in meinem Alter; verlaß mich nicht, wenn meine Kraft abnimmt.
10 Denn meine Feinde reden von mir, und die auf mich lauren, halten Rat miteinander
11 und sprechen: Gott hat ihn verlassen; jaget nach und ergreifet ihn, denn hier ist kein Erretter.
12 Gott, sei nicht ferne von mir; mein Gott, eile zu meiner Hilfe!
13 Laß zu Schanden werden und umkommen, die meiner Seele feind sind; laß mit Schmach und Schande überschüttet werden, die mein Unglück suchen.
14 Ich aber will immerdar warten und will dich noch mehr rühmen.
15 Mein Mund soll deine Gerechtigkeit und deine Hilfe täglich preisen; denn ich kann ihre Zahl nicht wissen.
16 Ich gehe einher in der Kraft des HErrn HErrn und preise deine Gerechtigkeit allein.
17 Gott, du hast mich gelehret von meiner Jugend auf, und bisher verkündige ich deine Wunder.
18 Und nun, Gott, verlaß mich nicht im Alter, wenn ich grau werde, bis ich deinen Arm verkündige diesem Geschlecht und deine Macht allen, die noch kommen sollen.
19 Gott, deine Gerechtigkeit ist hoch, der du große Dinge tust; Gott, wer ist dir gleich?
20 Du lässest mich erfahren viel und große Angst und machst mich wieder lebendig und holst mich wieder aus der Tiefe der Erde herauf.
21 Du machst mich sehr groß und tröstest mich wieder.
22 Darum will ich dir danken mit Psalterspiel für deine Treue, mein Gott, und will dir lobsingen mit Harfen, du Heiliger in Israel.
23 Meine Lippen sollen fröhlich sein, wenn ich dir lobsinge, und meine Seele, die du erlöst hast.
24 Auch meine Zunge soll täglich von deiner Gerechtigkeit reden; denn die mir Unglück suchen, müssen zu Schanden und zu Spott werden.

an ſeiner Axe aber ſteckt ein etwas längerer Balken
Hebel mit dem vorigen parallel, deſſen beyde Enden
mit den Händen angreifen, und ſo durch abwechſeli
Heben und Niederdrücken die Kolben in Bewegung ſ
kan. Dieſe Kolben ſind ebenfalls mit **Ventilen** verſe
bey welchen aber Leupold eine vortheilhaftere Einrich
angebracht hat. Der Mechaniſmus dieſer Pumpe iſt
einfach, erfordert keinen groſsen Aufwand, und beſchle
get die Operation ſo, daſs ſie ganz unſtreitig zu geſchwi
Verſuchen, die keinen hohen Grad der Verdünnung
fordern, die bequemſte bleibt. Auch fällt die äu
Form, die ihr Leupold in der Folge gegeben hat,
gut ins Auge. Man findet ſie Taf. XIV. Fig. 16.
gebildet. Aber ſie dient nicht zu genauen Arbei
weil ſie, wie alle Ventilpumpen, die Luft nur ſo l
verdünnt, als dieſelbe noch Kraft behält, ſich die V
tile zu öfnen. Ueberdies bewegen ſich die Enden des W
balkens im Bogen, drücken daher nicht ſenkrecht auf
Kolbenſtangen, und ſchieben die Stempel nach ſchiefen R
tungen.

s'**Graveſande** beſchreibt (Elem. Philoſ. nat. ma
To. II. L. IV. c. 4.) zwo Einrichtungen der Luftpum
von welchen auch **Johann von Muſſchenbroek** (
ſchreibuug der doppelten und einfachen Luftpumpe, üb
von **J. C. Thenn**, Leipz. 1765. 8. franzöſiſch als ein
hang beym Eſſai de phyſique par *P. van Muſſchenbroe*
traduit par *Maſſuet*. Paris. 1739.), der ſie ſelbſt verfert
hatte, Nachricht giebt. Die Abſicht iſt, **Zähne** zu
brauchen, die ſich aber beym Hin- und Herziehen des K
bens **von ſelbſt** in die gehörige Stellung ſetzen, und
durch die Zeit erſparen ſollen, die ſonſt auf das Stellen
jedem Zuge verwendet wird. Die erſte dieſer s'Gra
ſandiſchen Pumpen iſt eine **doppelte**, an der man die
zahnten Kolbenſtangen durch ein Stirnrad bewegt, dieſes ab
durch eine gleichförmige Druckſtange hin und her treib
Die beyden Cylinder ſtehen, und ſind mit dem Teller
wie bey der leupoldiſchen Pumpe, verbunden. Jeder C
linder hat unten ſeinen eignen, auf doppelte Art durc

Sie hier, sagte Hanne, Ihre Hand nicht mehr, sie ist mir nicht mehr so wichtig. Ich bin nicht mehr so verliebt in sie. Ich habe sie nicht mehr so gern. Ich habe sie überhaupt nicht mehr gern. Ich habe sie gar nicht gern. Ich hasse sie. Ich hasse sie. Ich hasse sie

im Cylinder, Taf. XIV. Fig. 13., nicht nöthig. Vielmeh ist der Hahn, wie der senguerdische, doppelt durchbohr so, daß man durch abwechselnde Stellung des Grifs en weder den Cylinder mit dem Teller, oder mit der äußer Luft, verbinden kan. Man muß also jedesmal vor de Niedertreten den Grif in die eine, und vor dem Aufziehe in die andere Stellung bringen. Vor der Oefnung, d aus dem Hahne in die freye Luft führt, liegt ein Venti das die Luft zwar heraus, aber nicht hinein läßt. Diese hat die Absicht, das Aufziehen des Stempels zu erleich tern. Wenn man nemlich den Stempel niedergetrete hat, so ist der Cylinder mit sehr verdünnter Luft angefüll Oefnet man nun den Hahn, so tritt, wenn kein Ventil d ist, eine Menge Luft aus dem Zimmer in den Stiefel, di man durchs Aufziehen erst wieder herausschaffen muß Liegt aber das Ventil vor, so bleibt der Stiefel fast luf leer, und der Druck der Atmosphäre von unten auf treib den Kolben von selbst wieder zurück, daß also die Hand nu nachhelfen und ihn vollends ganz heraufziehen darf Ein solches Ventil hatte auch schon s'Gravesande be seinen Hähnen angebracht. Man findet diese Pump sehr häufig in den Instrumentensammlungen der Phy siker, und sie läßt sich, wenn das Ventil im Hahn weggenommen wird, auch als Compressionsmaschine g brauchen.

Nollets **doppelte** Luftpumpe ist weit zusammenge setzter. Sie hat zween neben einander stehende Cylinde in welche die Kolben mit bezähnten Stangen von unte hineingehen, und durch ein Stirnrad mit einer langen Kurbel bewegt werden. Oben liegt zwischen den beyde Cylindern ein Hahn, der so durchbohrt ist, daß er beym Hin- und Herwenden abwechselnd bald den einen bald de andern Cylinder mit der Glocke verbindet. Die Kurbel a der Axe des Stirnrads hat am Ende einen Zapfen, de beym Anfange jedes neuen Zuges den Grif des Hahns er greift, mit sich fortführt, und dadurch dem Hahne die ge hörige Stellung giebt. Dabey sind die Kolben mit ihre Stangen so verbunden, daß sie sich nicht gleich fortschieben,

Ein Gedicht, das Sie mir vor einiger Zeit schickten, hat mir sehr gefallen. Ich habe es Ihnen nicht gesagt, weil ich Ihnen nicht gern Komplimente mache. Ich sage Ihnen lieber, was mir nicht gefällt. Ich habe Ihnen auch nicht gesagt, daß ich Ihre Übersetzung des Gedichtes von Lenau gelesen habe. Sie ist sehr gut.

Leben Sie wohl, und schreiben Sie mir bald wieder. Ich habe Ihnen noch nicht gesagt, daß ich Ihre Briefe gern lese. Ich sage es Ihnen jetzt. Ich habe Ihnen auch noch nicht gesagt, daß ich Sie gern habe. Ich sage es Ihnen jetzt.

Ihre Freundin

Bertha Zeiler.

Übung 3. Deutsch-Englisch.

Dear Mother, Dear Harriet,

I have received your letters, and I thank you for them. I have not written to you for a long time, because I have had much to do. I am sorry to hear that you have been ill, dear Mother, and I hope that you are now quite well again. I am glad to hear that you have received the presents from me. I hope you like them. I have not told you that I like your letters. I tell you now. I have not told you that I like you. I tell you now.

Good-bye, and write to me soon again. I have not told you that I like to receive your letters. I tell you now. I have not told you that I like you. I tell you now.

Your friend

Bertha Zeiler.

ſtehen ſechs Säulen, alle noch um etwas höher, als die F
des Tiſches: zwo davon tragen ein Queerband, das
Axe des Getriebes zur Unterlage dient, die vier übri
tragen den Teller mit der Glocke. Das Getriebe wird
einer Kurbel umgedreht.

Der Kolben hat ein Ventil, welches die Luft
nach oben durchläßt: ein ähnliches iſt im Boden
Stiefels, das aus dem Rohr C D fortgeht. Gienge di
Rohr ohne Unterbrechung bis zum Teller, und w
der Cylinder oben bey A O offen, ſo würde die Pur
zur Verdünnung der Luft dienen. Damit ſie nun a
zur Verdichtung diene, iſt die Röhre C D bey D durch
nen Hahn E F G H unterbrochen, deſſen Kopf K
drey Griffen oder Schweifen, wie K L, verſehen iſt.

Die innere Einrichtung dieſes ſmeatonſchen Hah
zeigen Fig. 18 und 19., welche horizontale Durchſchni
durch ihn vorſtellen. So iſt Fig. 18. C D das Roh
der äußere Ring die Hülſe des Hahns, die innere Krei
fläche der Körper derſelben, welchen Fig. 19. noch einm
beſonders vorſtellt, alles im Durchſchnitte durch die A
des Rohrs C D. Die unbewegliche Hülſe hat drey Oe
nungen bey D, N und M. Die bey D ſteht an der Röh
C D, von M geht eine Röhre hinauf in den Teller, von
eine andere in den obern Theil des Cylinders, wie es b
O P Q, Fig. 17. vorgeſtellt iſt. Der Körper des Hahn
Fig. 19. iſt auch an drey Stellen 1, 2, 3, durchbohrt, weld
an die Oefnungen der Hülſe D, N, M paſſen. Von 1 bis
geht ein Canal durch den Hahn; von 3 ein anderer na
der Mitte zu, der ſich aber bey Y aufwärts biegt, und obe
hinaus geht, wie Fig. 17. bey D Y Z vorſtellt. M
den Linien V 1, V 2, V 3 ſtehen die drey Griffe des Hahn
parallel.

Steht nun der Hahn, wie bey Fig. 18., ſo iſt I
mit M, d. h. der Cylinder mit dem Teller und der Glocke
bey N aber durch 3 der obere Theil des Cylinders mit de
äußern Luft verbunden. So wird durch Auf- und Ab
winden des Kolbens die Luft unter der Glocke ver
dünnt. Deswegen wird der mit V 1 parallelle Grif de

Ich, Ihr, Jhnen, Jhnen, Jhr, Jhnen, Jhnen, Jhnen

leichtert also den Kolbenzug; doch hatten schon s'Grav sande und Nollet diesen Vortheil bey ihren Pumpen a gebracht.

Endlich hat auch Smeaton die Ventile selbst beträch lich verbessert. Er giebt dem Bodenventile die Taf. XIV. Fi 11. vorgestellte Einrichtung, da Hawksbee sich begnügt hat blos einen Streif Blase, in Gestalt eines Rechtecks, üb die Oefnung des Ringes zu spannen. Der Boden d Stiefels hat unten eine runde Vertiefung FS, Taf. X Fig. 17., deren Oefnung dreymal weiter ist, als die Röh CD. Dadurch wird der Druck der Luft gegen das Ven 9 mal stärker als sonst. Damit aber dieser Druck d Blase nicht sprenge, liegt über FS eine metallne Platt in deren Mitte sich das Taf. XIV. Fig. 11. vorgestellte zar Netz von 7 Sechsecken befindet. Ueber diese Platte un dieses Netz ist die Blase in der Form ABCD gespann Die Bogen EFGH sind ein wenig erhöht, damit de Stempel, wenn er unten angedrückt wird, die Blase nich beschädige. Im Kolben ist in der Mitte der ebnen un glatten Grundfläche die Oefnung c, Taf. XV. Fig. 17 über der das Kolbenventil liegt. Durch den obern The des Kolbens gehen die Gänge m und n, um die Luft hin aufzulassen. Wenn hiebey auch ein Theil der im Cylinde befindlichen Luft unterhalb des Kolbens sitzen bleibt, so ka derselbe doch nicht mehr betragen, als was den kleinen Ca nal c ausfüllt. Wäre das Ventil O nicht da, und alf der Gang m n mit äußerer Luft angefüllt, so hätte diese zwi schen Boden- und Kolbenventil steckende Luft gleiche Dichti mit der äußern. Da aber O alle äußere Luft abhält, alf der obere Raum fast luftleer ist, so wird die Luftportion i c das Kolbenventil so lange heben und sich ausbreiten, bi sie nur noch gleiche Dichte mit der Luft unter der Glocke hat

Wie viel dies helfe, kan man so übersehen. De Canal c fasse den 100sten Theil der ganzen Capacität de Stiefels. Bleibt er mit Luft von der Dichte der äußern erfüllt, so dehnt sich diese beym Aufwinden des Kolben durch den 100fachen Raum aus, wird also 100mal dünner Ist nun die unter der Glocke auch schon 100mal verdünnt

ſo geht nichts mehr durchs Bodenventil, weil auf beyden Seiten gleich dichte Luft liegt, und es iſt alles weitere Pumpen vergeblich. Iſt aber das Ventil O da, ſo wird die ſchon 100mal verdünnte Luft in c noch 100mal verdünnt und nun kan die 100mal dichtere Luft im Rohre CD das Bodenventil gar wohl noch öfnen. Man muß noch in Anſchlag bringen, daß auch oben zwiſchen dem Kolben und dem Ventil O Luft ſitzen bleibt, welche die Dichte der äußern hat. Verhalten ſich die kleinen Räume bey O und bey c zum ganzen Kolbenzuge wie $\frac{1}{m}$ und $\frac{1}{n}$ zu 1, ſo kan man die Verdünnung der Luft nicht über das $m \times n$ fache treiben.

Smeaton berichtet, er habe durch dieſe Maſchine die Luft bey reiner Zuſammenſetzung gewöhnlich 1000mal, und allezeit wenigſtens 500mal verdünnen können. Dennoch iſt ſie nicht häufig verfertiget worden, und **Prieſtley** (Philoſ. Trans. Vol. LXIV. P. I. n. 8.) beklagte ſich, daß kein engliſcher Künſtler ſolche Luftpumpen baue, zu einer Zeit da **Rampe** in Göttingen deren ſchon drey vollendet hatte. Einige Verbeſſerungen ihrer Einrichtung hat **Leiſte** (Beſchreibung einer neuen Luftpumpe. Wolfenbüttel, 4.) angegeben.

Nach den von **Nairne** und **Blunt** angebrachten Verbeſſerungen beſchreibt dieſe ſmeatonſche Luftpumpe Herr **Lichtenberg** (Erxlebens Anfangsgr. der Naturl. vierte Aufl. Göttingen 1787. 8. nach der Vorrede S. XL. u. f.). Ihren äußeren Bau nach dieſer Art ſieht man Taf. XV. Fig. 20. Die Einrichtung des Stiefels DE, und der Mechanismus der Kolbenzüge mit der Kurbel B und Zahnſtange C bleibt ungeändert, auch geht aus des Stiefels unterm Theile das Rohr edc in das metallne Stück cb, welches wie eine Stange ausſieht, aber eigentlich eine Röhre iſt, deren Ausgang ſich in das Loch des Tellers a öfnet: aus dem obern Theile aber führt die Röhre gh durch den eben ſo geformten Canal ok in den Teller. Nun iſt aber der ſmeatonſche unten liegende Hahn in zween gewöhnliche ſenguerdiſche Hähne verwandelt, die zu mehrerer Bequemlichkeit oben

bey m und n angebracht ſind. Wenn dieſe Hähne, w
der Figur, ſtehen, ſo iſt der Canal c b mit der Glocke
bunden; o k aber von der Glocke abgeſchnitten, und d
gen mit der Büchſe i verbunden, aus welcher auf der a
wandten Seite ein Loch in die freye Luft geht. So ſaug
Kolben beym Aufwinden Luft aus der Glocke durch a b c d
und treibt die über ihm befindliche durch D g h i ins Fr
Dies bewirkt **Verdünnung**. Werden aber die Hähne i
des Cirkels gedreht, ſo iſt der Canal c b von der Glocke
geſchnitten, und mit der freyen Luft verbunden; o k a
ſteht jetzt mit der Glocke in Verbindung. So ſaugt
Kolben beym Aufwinden durch m c d e E äußere Luft
die beym Niedertreiben über ihn tritt, und beym folgen
Aufwinden durch D g h k a unter die Glocke getrieben wi
Dies giebt die **Verdichtung**. Auf den Hähnen und
ren Hülſen ſind Striche mit E und C bezeichnet, wel
Merkmale geben, wie die Hähne ſtehen müſſen, um
exantliren oder zu comprimiren. Man ſieht leicht, d
man durch dieſe Hähne auch äußere Luft zur Glocke zu, od
aus ihr ablaſſen könnte; um aber die Hähne zu ſchonen,
zur Seite des Canals o k die luftdichte Schraube k ang
bracht, die man öfnen und ſo die Glocke mit der äußern Lu
verbinden kan.

Die Ventile haben ſtatt der Blaſen ein angeſchrau
tes Stück **Wachstaffet** mit vier Zipfeln. Der Kolb
beſteht aus zweyen Stücken, wovon das untere gera
durchbohrt, und mit dem Ventile bedeckt, das obere ſchi
durchbohrt iſt. Beyde ſchließen am Rande mit zwiſche
liegendem Leder feſt an einander; in der Mitte aber laſſe
ſie zwiſchen ſich einen kleinen Raum, damit ſich das Vent
heben könne. Die Vorrichtungen bey G und bey s q r di
nen, die Elaſticität und Menge der unter der Glocke zu
rückbleibenden Materie zu meſſen, ſ. **Elaſticitätszeiger**
Birnprobe. Dieſe Luftpumpe, von **Nairne** gearbeite
koſtete ohne den mindeſten Apparat, in London auf der Ste
le, 38 Pfund Sterling, oder 218 Thlr. 12 Ggr.

Sie hat noch immer den Fehler, daß ihre Wirkun
aufhört, wenn die ſchon ſehr verdünnte Luft nicht meh

Abtretung des Herrn Pfarrers Hiller. Derselbe besitzt das Recht, einen seiner Amtsbrüder zum Nachfolger zu ernennen, welcher dann von der Gemeinde gewählt werden muß. Die Gemeinde hat das Recht, einen Pfarrer zu wählen, welcher dann von dem Patronatsherrn ernann

So ſinnreich auch dieſe Einrichtung iſt, ſo ben
doch Herr **Lichtenberg** mit Recht, daß der Vortheil
gehofte Wirkung nicht thue, wenn der Luft nicht der
ſo freye Durchgang durch die beyden noch übrigen Ve
verſchaft werde. Uebrigens iſt merkwürdig, daß ſ
Guericke (Exp. nova de vacuo ſpatio, L. III. c. 4. i
c. 7. p. 79 und c. 8. p. 81.) Mittel erwähnt, das Ve
im Stiefel durch eine Kraft von außen zu eröfnen.
gendes ſind ſeine Worte: „In fine minimum illud äe
„quod reſtat in quovis vaſe evacuando, nullam eiusm
„vim ſeu Elaterem amplius habet, coria ventiliorum a
„riendi: ideo in antliae operculo, intra ventile & tul
„lum, poteſt conſtitui tubulus aliquis parvus, cum piſ
„lulo & embolo ut & papilla aliqua, cuius beneficio po
„*artificioſe tangi & aperiri atque iterum recludi cori*
„*interius ventilii*, ut minimum illud äeris — in antlia
„deſcendendi lumen habeat.“ So gedenkt er auch ein
„*tubuli extractionis*, cuius ope *corium interioris venti*
„aperiri poteſt.“

Durch ſo viele Künſteleyen aber hat die Luftpum
ihre erſte Simplicität verlohren. Sie iſt ein theures, un
ſtändliches und öftern Reparaturen ausgeſetztes Werkzeu
geworden, ohne doch ihren Zweck ganz zu erfüllen. He
Lichtenberg (Magazin für das Neuſte a. d. Phyſ. III. B
3. St. S. 107. u. f.) glaubt, dieſer Zweck laſſe ſich übe
haupt nur durch Hähne mit Dauerhaftigkeit erreichen, d
nen er aber eine andere Stelle und Lage, als ſonſt, anweiſe
In den ſtarken Deckel a a a des Stiefels b Taf. XV. Fig. 22
werden nach ſeinem Vorſchlage zween coniſche Zapfen, ei
größerer c, und ein kleiner l, genau eingeſchliffen, ſo da
ſie die Oefnungen im Stiefel und die Röhren k und n völ
lig verſchließen. Die Hälſe dieſer Zapfen aber ſind mi
Schraubengängen verſehen, und dieſe paſſen in Schrauben
muttern, welche am Deckel des Stiefels befeſtiget ſind
Wenn man alſo die Schlüſſel g und h drehet, ſo ſchrau
ben ſich die Zapfen c und l ein wenig in die Höhe, und öf
nen dadurch die Verbindungen zwiſchen dem Stiefel und
den Röhren k und n, deren erſte unter die Glocke, die lez

Petrus Apian, Kosmograph, Astronom und Arzt, geboren 1495 zu Leisnig in Sachsen, † 1552 zu Ingolstadt. Sein eigentlicher Name war Bienewitz, den er nach damaliger Sitte in Apian latinisirte. Er studirte in Leipzig und Wien, wurde 1527 Professor der Mathematik in Ingolstadt, 1540 Leibarzt des Herzogs Wilhelm IV. von Baiern und 1550 Rath des Kaisers Karl V. Seine Hauptwerke sind: Cosmographia, Antwerpen 1524; Astronomicum Caesareum, Ingolstadt 1540; Instrumentum primi mobilis, Ingolstadt 1534; Instrumentum sinuum, Ingolstadt 1533; Instrumentum geographicum, Ingolstadt 1533; Instrumentum fortificationis, Ingolstadt 1533; Instrumentum imperiale

durch T nach G über. d d ist ein Drath, der als Luf
ter Stöpsel für die Oefnung des Canals c c dient.
wird von der Luft, wenn sie ausgehen will, in die Höh
stoßen, und fällt alsdann durch sein eigen Gewicht w
in die Oefnung ein. Zwey Stückchen Metall erhalte
in der gehörigen Richtung. Diese Anordnung dient
des Ventils, das sonst im Deckel des Stiefels liegt.

Die Kolbenstange H H ist hohl, und enthält die
nere Stange q q, welche mit dem Ende P die Oefnu
als Stöpsel verschließt. Diese Oefnung L unterhält d
das aufwärts gebogne Rohr m die Gemeinschaft mit
Teller und der Glocke. An der langen dünnen Stange
ist unten ein langer Stift P O, an dem sich unten be
ein Queerstift befindet, der breiter ist, als der engste T
der eingebohrten Oefnung, welches verhindert, die Sta
q q höher zu heben, als nöthig ist. Diese lange Stan
welche die Stelle des Bodenventils vertritt, geht durch
Lederhülse im mittlern Theile des Kolbens, und läßt
darinn luftdicht hin und her schieben.

Die Verfertigung des Kolbens erfordert die äußer
Sorgfalt. Er besteht aus zwoen Stücken, einem mittl
und einem äußern. Das mittlere, an dem die Kolbenst
ge sitzt, ist conisch, und hat an der untern breitern Gru
fläche einen hervorspringenden Rand. Das äußere ist
nau nach der Form des mittlern und seines Randes aus
höhlt. Wenn man nun den Kolben aufzieht, so schli
das mittlere Stück luftdicht in die Höhlung des äußern e
und die Luft im obern Theile des Stiefels kan nicht dur
gehen. Treibt man aber den Kolben nieder, so stößt s
das mittlere Stück aus dem äußern heraus, so weit es d
etwas hervortretende Rand a a erlaubt, und nun steht d
Luft der Durchgang durch den Kolben offen. Die
Einrichtung vertritt die Stelle des Kolbenventils.

Wenn der Kolben ganz aufgezogen oben am Deck
des Cylinders steht, so befindet sich das Ende P der Stang
q q gleich über L; der Kolben würde es noch höher mit si
aufgezogen haben, wenn dies nicht der Queerstift O verhi
dert hätte. Die Luft unter der Glocke tritt also durch da

ins L in den Stiefel und wird verdünnt. Treibt man nun die Kolbenſtange nieder, ſo öfnet ſich der Kolben; zugleich mit das Ende P der Stange q q in L eingetrieben, und ſchneidet die Gemeinſchaft mit der Glocke ab. Die Luft im Stiefel geht alſo durch den Kolben hindurch, und wird beim folgenden Zuge, wobey ſich derſelbe wieder ſchließt, durch den Canal c c hinausgetrieben.

Es iſt wahr, daß bey dieſer ſinnreichen Anordnung weder ein ſchädlicher Raum übrig bleibt, noch die Luft ſich ſelbſt die Wege öfnen darf. Vielmehr kan alles vollkommen an einander ſchließen, und die Oefnung der Wege wird im Boden und Kolben durch die Bewegung des Kolbens ſelbſt bewirkt. Allein die Ausführung erfordert eine Genauigkeit, die man nur von Meiſterhänden erwarten kan; auch iſt die Maſchine aus ſo vielen kleinen, und doch weſentlichen Theilen zuſammengeſetzt, daß beym Gebrauch bald Mängel entſtehen müſſen, deren Quelle nicht immer leicht zu entdecken ſeyn dürfte.

Queckſilberpumpen.

Alle bisher beſchriebne Luftpumpen ſaugen durch Kolben, welche die Luft unmittelbar berühren. Man kan ſich aber auch anderer Mittel zu Hervorbringung leerer Räume bedienen. Schon die florentiner Akademiſten hatten dazu das **Queckſilber** in der torricelliſchen Röhre gebraucht; neuerlich haben die Herren **Baader** und **Hindenburg** eben dieſe Materie vorgeſchlagen, welche nach jenem die Stelle des Kolbens ſelbſt vertritt, nach dieſem aber zwiſchen den Kolben und die Luft geſtellt wird.

Maria Clemens Baader, ein Arzt in München, beſchreibt ſeine Queckſilberpumpe ſelbſt (in **Lorenz Hübners** phyſikaliſchem Taſchenbuche für Freunde der Natur, 1ſten Jahrg. 4tes Viertel. Salzburg, 1784. S. 650.), und nach ihm die Herren **Hindenburg** (Progr. De antlia Baaderiana hydroſtatico-pnevmatica. Lipſ 1787. 4.) und **Lichtenberg** (Magazin für das Neuſte a. d. Phyſ. V. B. 2tes St. S. 91. u. f.). Taf. XV. Fig. 24. ſtellt ihren verticalen Durch-

ſchnitt vor. Auf dem eiſernen Gefäße CC ſteht das R
abc mit dem ſenguerdiſchen Hahne bc. Unten geht c
ihm das eiſerne Rohr ff von geringem Durchmeſſer u
31–32 Zoll Höhe herab. Daran iſt unten ein heberför
ges Stück m mit dem kleinen Gefäße D verbunden, d
der Hahn o öfnet und ſchließt. Aus D geht die noch en
re eiſerne Röhre pp ſchief hinauf, und endigt ſich oben d
Hahne b gegen über in einen Trichter von Eiſenblech
Wenn die Glocke auf den Teller bey a geſetzt iſt, ſtellt m
den Hahn ſo, daß die äußere Luft mit CC Gemeinſch
hat, ſchließt den Hahn o, und füllt alles durch den Tri
ter A mit Queckſilber bis nahe an den Hahn bc. Die
dreht man nun ſo, daß die Glocke mit CC in Gemeinſch
kömmt, und öfnet o. Das Queckſilber fängt an auszul
fen, bis es im Schenkel ff an die Linie hh kömmt, wo
Federkraft der verdünnten Luft über h zugleich mit der Qu
ſilberſäule hm dem Drucke der Atmoſphäre das Glei
gewicht hält. Die Luft in der Glocke dehnt ſich a
mit durch CC aus. Das auslaufende Queckſilber wird
einem Gefäße aufgefangen, und nach Zurückſtellung d
Hahns bc, und Schließung des bey o, wieder in den Tri
ter gefüllt, wodurch aufs neue alles angefüllt, und die L
aus CC durch bc ausgetrieben wird. Es iſt bey dieſer ſin
reichen Einrichtung ſehr vortheilhaft, daß ſie keines Ste
pels bedarf, und überhaupt wenig Koſten macht; aber d
ſchädliche Raum wird nach Hrn. Baaders Angabe, wob
das Queckſilber nicht ganz bis an den meßingnen Hahn b
reichen darf, doch nicht vermieden, die Röhre pp iſt zu en
als daß man dadurch den Cylinder CC füllen könnte, au
die Maſchine zu hoch, und das wiederholte Einfüllen d
Queckſilbers durch ſo lange und enge Röhren äußerſt lan
weilig, wo nicht gar unmöglich.

Herrn Profeſſor **Hindenburg** gab der Anblick ein
hugenianiſchen Doppelbarometers Anlaß, eine andere h
drauliſch-pneumatiſche Luftpumpe anzugeben, welc
von den oben angezeigten Fehlern der Hähne und Vent
gänzlich frey ſeyn würde. Sie iſt von ihrem Erfinder (
F. Hindenburg Antliae novae hydraulico-pneumaticae m
chani

Polen, in der Provinz Posen, 1 Meile von der Stadt Posen, am linken Ufer der Warthe, mit 1 Kirche, 1 Pfarrhause, 1 Schule, 1 Mühle, 1 Ziegelei, 1 Kalkofen, 1 Kalkbruche, 1 Wirthshause, 1 Vorwerke, 1 Schäferei, 1 Meierhofe, 1 Schäferhause, 1 Gärtnerhause, 1 Hirtenhause, 1 Ziegelhause, 1 Kalkhause

ſelbſt widerräth. Zum Geſtell dient ein dreyfüßiger T
in deſſen Blatte der Deckel des Stiefels liegt. Durch
dieſes Blatt geht die Röhre LMN hindurch, an einer
ken auf dem Tiſche ſtehenden Säule, aus der bey N
Träger hervorgehen, die das Gefäß NP umſchließen,
den Teller R R unterſtützen. An die Säule läßt ſich
Scale anbringen, den Stand des Queckſilbers abzume
Durch dieſe Einrichtung wird, wenn anders kein Que
ber verlohren geht, der ſchädliche Raum zwiſchen Ste
und Hahn ganz vermieden (welches der eigentliche von H
Baader aber nicht bemerkte Vorzug der Queckſilberpum
iſt), auch wird die äußere Luft durch das Queckſilber
der innern vollkommen abgeſchnitten. Herr H. begn
ſich, den Künſtlern einen Weg gezeigt zu haben, den
weiter verfolgen können, wie er denn ſelbſt noch einige V
ſchläge zu andern Anordnungen beyfügt. Bey der A
führung möchte wohl die Verfertigung des Stiefels
Eiſen, oder andern im Queckſilber nicht auflöslichen Ma
rien, die genaue Reinigung des Queckſilbers von Luft, u
die Zerbrechlichkeit des Glaſes die meiſten Schwierigkei
machen.

Vorſchläge der Herren Wilke und Jngenhouß.

Herr **Wilke** (Abhandl. der königl. ſchwed. Akad.
Wiſſ. für 1769. 31ſter Band, S. 31 u. f.) ſchlug vor,
Hervorbringung leerer Räume die plötzliche Abkühlung h
ſer Waſſerdämpfe zu nützen, ſ. **Dämpfe, Dampfm
ſchine.** Die Maſchine, welche er hiezu angiebt, beſte
aus einer dichten meſſingenen Blaſe mit rundem Bod
welche drey mit Röhren und Hähnen verſehene Oefnung
hat. Durch das untere Rohr können mittelſt eines lang
gekrümmten Zugrohrs Waſſerdämpfe aus einem auf Ko
len ſtehenden Theekeſſel in die Blaſe geleitet werden, welc
die darinn befindliche Luft durch das zweyte Rohr zur Sei
austreiben. Das dritte Rohr am obern Theile der Bl
geht in den Teller, auf welchem die Glocke ſteht. Die ga
ze Blaſe iſt mit einem dünnen meſſingnen Cylinder umg

Polen, Polnische Sprache und Literatur. Die Polen sind ein slavischer Volksstamm, der sich selbst Lechen nennt, und ihr Land Lechien. Ihre Sprache ist mit der russischen, böhmischen, illyrischen, wendischen und serbischen nahe verwandt, und hat mit diesen einerley Ursprung. Sie ist reich an Vocalen, und hat viele Consonanten, die sich nicht aussprechen lassen. Ihre Literatur ist nicht sehr ausgebreitet. Die Polen haben keine Universität, und ihre Gelehrten sind meistens Geistliche. Ihre Bibliothek ist nicht sehr groß, und besteht meistens aus Werken der Geistlichen. Ihre Literatur ist nicht sehr ausgebreitet. Die Polen haben keine Universität, und ihre Gelehrten sind meistens Geistliche. Ihre Bibliothek ist nicht sehr groß, und besteht meistens aus Werken der Geistlichen.

Polen, Polnische Sprache und Literatur. Die Polen sind ein slavischer Volksstamm, der sich selbst Lechen nennt, und ihr Land Lechien. Ihre Sprache ist mit der russischen, böhmischen, illyrischen, wendischen und serbischen nahe verwandt, und hat mit diesen einerley Ursprung. Sie ist reich an Vocalen, und hat viele Consonanten, die sich nicht aussprechen lassen. Ihre Literatur ist nicht sehr ausgebreitet. Die Polen haben keine Universität, und ihre Gelehrten sind meistens Geistliche. Ihre Bibliothek ist nicht sehr groß, und besteht meistens aus Werken der Geistlichen. Ihre Literatur ist nicht sehr ausgebreitet. Die Polen haben keine Universität, und ihre Gelehrten sind meistens Geistliche. Ihre Bibliothek ist nicht sehr groß, und besteht meistens aus Werken der Geistlichen.

Polen, Polnische Sprache und Literatur. Die Polen sind ein slavischer Volksstamm, der sich selbst Lechen nennt, und ihr Land Lechien. Ihre Sprache ist mit der russischen, böhmischen, illyrischen, wendischen und serbischen nahe verwandt, und hat mit diesen einerley Ursprung. Sie ist reich an Vocalen, und hat viele Consonanten, die sich nicht aussprechen lassen. Ihre Literatur ist nicht sehr ausgebreitet. Die Polen haben keine Universität, und ihre Gelehrten sind meistens Geistliche. Ihre Bibliothek ist nicht sehr groß, und besteht meistens aus Werken der Geistlichen. Ihre Literatur ist nicht sehr ausgebreitet. Die Polen haben keine Universität, und ihre Gelehrten sind meistens Geistliche. Ihre Bibliothek ist nicht sehr groß, und besteht meistens aus Werken der Geistlichen.

man das Verfahren wiederholt, ein immer vollkommne
Vacuum hervor.

Man könnte solche Werkzeuge **Luftpumpen ohn**
Kolben nennen, zu welchen alsdann auch die torricelliſ
Röhre selbst und die Baaderische Queckſilberpumpe zu re
nen wären.

Geräthſchaft zur Luftpumpe und Handluftpumpen

Die zu den Verſuchen mit der Luftpumpe nöthige G
räthſchaft haben **Wolf** (Nützl. Verſ. Th. I. Cap. 5. u. 6.
s'**Graveſande** (Phyſices elem. math. L. IV.) und **Nol**
let (Mém. de l'acad. des Sc. 1741. ingl. Leçons de phy
que experim. Leç. X.) ſehr genau und umſtändlich beſchri
ben. Kürzer handeln davon und von den Verſuchen ſelb
Lowitz (Samml. der Verſuche, wodurch ſich die Eige
ſchaften der Luft begreiflich machen laſſen. Nürnb. 1754. 4
und **Johann von Muſſchenbroek** (Beſchreibung de
doppelten und einfachen Luftpumpe nebſt einer Samml. vo
verſchiedn. nützl. und lehrreichen Verſ. überſ. von **Thenn**
Augsb. 1765. 8.).

Eins der vorzüglichſten Stücken dieſes Apparats ſin
die gläſernen **Glocken**, unter welche man die Körper bring
deren Verhalten in verdünnter oder verdichteter Luft unter
ſucht werden ſoll. Es müſſen Glocken, d. i. runde und ge
wölbte Körper ſeyn, weil platte Flächen vom Drucke de
Atmoſphäre leicht zerbrochen werden. Gewöhnlich gieb
man ihnen oben an der Wölbung einen Knopf, um ſie be
quemer aufzuheben. Läßt ſich der Teller mit der darauf ſte
henden Glocke von der Pumpe abſchrauben, und der Zutrit
der äußern Luft durch einen Hahn unter dem Teller abſchnei
den, ſo heißt dies ein **tragbares Vacuum** (Vacuum por
tatile). Die Körper, mit denen man Verſuche anſtelle
will, werden entweder auf den Teller gelegt, ehe man di
Glocke darüber ſtürzt, oder ſie werden unter der Glocke auf
gehangen. Zu dieſer letztern Abſicht hat die Glocke oben
eine meſſingne Haube mit einer oder mehrern Oefnungen
durch welche Stifte oder Metalldräthe in Lederbüchſen luft

Schaffen. Nach Mitternacht und Morgen, Mittag und Abend, Sonnenaufgang und Untergang. Die Zeit ist ein Kreis, der sich immer wieder schließt. Ein Jahr ist vorüber, ein neues beginnt. Und wieder ein Jahr und wieder ein neues. Und so fort, bis ans Ende der Welt. Und wenn die Welt ein Ende hat, dann ist auch die Zeit zu Ende. Dann ist Ewigkeit. Ewigkeit ist Zeitlosigkeit. Ewigkeit ist Gott.

Und Gott ist Liebe. Und Liebe ist Leben. Und Leben ist Gott. Und Gott ist Ewigkeit. Und Ewigkeit ist Zeitlosigkeit. Und Zeitlosigkeit ist Leben. Und Leben ist Liebe. Und Liebe ist Gott. Und Gott ist Leben. Und Leben ist Ewigkeit. Und Ewigkeit ist Liebe. Und Liebe ist Zeitlosigkeit. Und Zeitlosigkeit ist Gott.

pen, mit den nothwendigſten Stücken des Apparats, di
welche ſich wenigſtens die nöthigſten Verſuche anſtellen laſ
Solche ins Kleine gebrachte Werkzeuge beſchreiben unter
dern **Wolf** (Nützl. Verſuche, Th. I. Cap. 5. §. 13
Steginann (Beſchreibung einer kleinen Luftpumpe, (
ſel, 1773. 8.) und **Brander** (Kurze Beſchreibung ei
kleinen Luftpumpe oder Cabinetantlia, nebſt Anweiſ.
Verſuchen, Augsburg, 1774. 8.).

Die vornehmſten Verſuche, die ſich über die Wirk
gen der Schwere und Federkraft der Luft mit dieſer Maſ
ne anſtellen laſſen, ſind nach Herrn D. **Gren** (Grund
der Naturlehre, Halle, 1788. 8. §. 619.) folgende.

Wenn man ein Barometer unter die Glocke brin
ſo ſinkt das Queckſilber bey Verdünnung der Luft, und ſt
wieder durch Hinzulaſſung der äußern Luft. In ei
Röhre, die oben offen und mit der Glocke in Verbindu
iſt, ſteigt das Queckſilber bey der Verdünnung, und f
wieder durch Hinzulaſſung der äußern Luft, ſ. **Elaſti**
tätszeiger.

Glasplatten, oder über metallne Cylinder geſpan
Blaſen, werden vom Drucke der äußern Luft zerſpren
wenn man die Luft unter ihnen hinwegnimmt. Auch w
Waſſer durch die Blaſen hindurchgetrieben. Die mag
burgiſchen Halbkugeln hängen durch den Druck der Atm
ſphäre mit beträchtlicher Gewalt zuſammen, ſ. **Halbk**
geln, magdeburgiſche.

Eine ſchlaffe zugebundene Blaſe mit atmoſphäriſc
Luft ſchwillt im guerickiſchen Raume ſtark auf; und f
durchs Hinzulaſſen der äußern Luft wieder zuſammen. E
kleines Saugwerk zieht im guerickiſchen Raume kein W
ſer, der Heber hört auf zu fließen, und der Heronsb
fängt von ſelbſt an, zu ſpringen, ſ. **Heber, Sprin**
brunnen.

Waſſer ſiedet unter der Glocke der Luftpumpe ſch
bey mäßigen Graden der Wärme, und wird in einen ela
ſchen vollkommen durchſichtigen Dampf verwandelt, der
durch Hinzulaſſung der äußern Luft wieder niederſchlä
ſ. **Sieden.**

Die Bibl. Kirchenväter, Kempten, 1911 ff., enthalten bis jetzt 60 Bde. Hiervon erschien 1. und 2. Aufl. des Gesamtregisters, 1911. Bd. 1 enthält Clemens Romanus, Barnabas, Didache, Ignatius, Polykarp, Hermas, Bd. 2 Justin, Tatian, Athenagoras, Theophilus, Bd. 3 Irenäus, Bd. 4 Tertullian, Bd. 5 Cyprian, Bd. 6 Arnobius, Bd. 7 Lactantius, Bd. 8 Minucius Felix, Commodian, Bd. 9 Methodius, Bd. 10 Novatian, Bd. 11 Victorinus, Dionysius, Bd. 12 Gregor Thaumaturgus, Dionysius, Bd. 13 Alexander, Peter, Julius, Bd. 14 Pamphilus, Eusebius, Bd. 15 Athanasius, Bd. 16 Hilarius, Bd. 17 Ephräm, Bd. 18 Basilius, Bd. 19 Gregor von Nyssa, Bd. 20 Gregor von Nazianz, Bd. 21 Ambrosius, Bd. 22 Optatus, Bd. 23 Didymus, Bd. 24 Damasus, Epiphanius, Bd. 25 Rufinus, Bd. 26 Hieronymus, Bd. 27 Chromatius, Tyrannius, Bd. 28 Augustinus, Bd. 29 Augustinus, Bd. 30 Augustinus, Bd. 31 Augustinus, Bd. 32 Augustinus, Bd. 33 Augustinus, Bd. 34 Augustinus, Bd. 35 Augustinus, Bd. 36 Augustinus, Bd. 37 Augustinus, Bd. 38 Augustinus, Bd. 39 Augustinus, Bd. 40 Augustinus, Bd. 41 Augustinus, Bd. 42 Augustinus, Bd. 43 Augustinus, Bd. 44 Augustinus, Bd. 45 Augustinus, Bd. 46 Augustinus, Bd. 47 Augustinus, Bd. 48 Augustinus, Bd. 49 Augustinus, Bd. 50 Augustinus, Bd. 51 Augustinus, Bd. 52 Augustinus, Bd. 53 Augustinus, Bd. 54 Augustinus, Bd. 55 Augustinus, Bd. 56 Augustinus, Bd. 57 Augustinus, Bd. 58 Augustinus, Bd. 59 Augustinus, Bd. 60 Augustinus.

Bibliothek der Kirchenväter. Hrsg. von Otto Bardenhewer, Theodor Schermann, Karl Weyman. Kempten, 1911 ff. Bd. 1 enthält Clemens Romanus, Barnabas, Didache, Ignatius, Polykarp, Hermas, Bd. 2 Justin, Tatian, Athenagoras, Theophilus, Bd. 3 Irenäus, Bd. 4 Tertullian, Bd. 5 Cyprian, Bd. 6 Arnobius, Bd. 7 Lactantius, Bd. 8 Minucius Felix, Commodian, Bd. 9 Methodius, Bd. 10 Novatian, Bd. 11 Victorinus, Dionysius, Bd. 12 Gregor Thaumaturgus, Dionysius, Bd. 13 Alexander, Peter, Julius, Bd. 14 Pamphilus, Eusebius, Bd. 15 Athanasius, Bd. 16 Hilarius, Bd. 17 Ephräm, Bd. 18 Basilius, Bd. 19 Gregor von Nyssa, Bd. 20 Gregor von Nazianz, Bd. 21 Ambrosius, Bd. 22 Optatus, Bd. 23 Didymus, Bd. 24 Damasus, Epiphanius, Bd. 25 Rufinus, Bd. 26 Hieronymus, Bd. 27 Chromatius, Tyrannius, Bd. 28 Augustinus, Bd. 29 Augustinus, Bd. 30 Augustinus, Bd. 31 Augustinus, Bd. 32 Augustinus, Bd. 33 Augustinus, Bd. 34 Augustinus, Bd. 35 Augustinus, Bd. 36 Augustinus, Bd. 37 Augustinus, Bd. 38 Augustinus, Bd. 39 Augustinus, Bd. 40 Augustinus, Bd. 41 Augustinus, Bd. 42 Augustinus, Bd. 43 Augustinus, Bd. 44 Augustinus, Bd. 45 Augustinus, Bd. 46 Augustinus, Bd. 47 Augustinus, Bd. 48 Augustinus, Bd. 49 Augustinus, Bd. 50 Augustinus, Bd. 51 Augustinus, Bd. 52 Augustinus, Bd. 53 Augustinus, Bd. 54 Augustinus, Bd. 55 Augustinus, Bd. 56 Augustinus, Bd. 57 Augustinus, Bd. 58 Augustinus, Bd. 59 Augustinus, Bd. 60 Augustinus.

Bibliothek der Kirchenväter. Hrsg. von Otto Bardenhewer, Theodor Schermann, Karl Weyman. Kempten, 1911 ff. Bd. 1 enthält Clemens Romanus, Barnabas, Didache, Ignatius, Polykarp, Hermas, Bd. 2 Justin, Tatian, Athenagoras, Theophilus, Bd. 3 Irenäus, Bd. 4 Tertullian, Bd. 5 Cyprian, Bd. 6 Arnobius, Bd. 7 Lactantius, Bd. 8 Minucius Felix, Commodian, Bd. 9 Methodius, Bd. 10 Novatian, Bd. 11 Victorinus, Dionysius, Bd. 12 Gregor Thaumaturgus, Dionysius, Bd. 13 Alexander, Peter, Julius, Bd. 14 Pamphilus, Eusebius, Bd. 15 Athanasius, Bd. 16 Hilarius, Bd. 17 Ephräm, Bd. 18 Basilius, Bd. 19 Gregor von Nyssa, Bd. 20 Gregor von Nazianz, Bd. 21 Ambrosius, Bd. 22 Optatus, Bd. 23 Didymus, Bd. 24 Damasus, Epiphanius, Bd. 25 Rufinus, Bd. 26 Hieronymus, Bd. 27 Chromatius, Tyrannius, Bd. 28 Augustinus, Bd. 29 Augustinus, Bd. 30 Augustinus, Bd. 31 Augustinus, Bd. 32 Augustinus, Bd. 33 Augustinus, Bd. 34 Augustinus, Bd. 35 Augustinus, Bd. 36 Augustinus, Bd. 37 Augustinus, Bd. 38 Augustinus, Bd. 39 Augustinus, Bd. 40 Augustinus, Bd. 41 Augustinus, Bd. 42 Augustinus, Bd. 43 Augustinus, Bd. 44 Augustinus, Bd. 45 Augustinus, Bd. 46 Augustinus, Bd. 47 Augustinus, Bd. 48 Augustinus, Bd. 49 Augustinus, Bd. 50 Augustinus, Bd. 51 Augustinus, Bd. 52 Augustinus, Bd. 53 Augustinus, Bd. 54 Augustinus, Bd. 55 Augustinus, Bd. 56 Augustinus, Bd. 57 Augustinus, Bd. 58 Augustinus, Bd. 59 Augustinus, Bd. 60 Augustinus.

pfen G, I innerhalb der weiten Röhre AB versehen, man weiter ausziehen oder einschieben kan. Der messi ne Ring C befestigt das ganze Instrument an das St CD. Wird nun die Luft in der Röhre AB ausgedehnt, treibt sie das Wasser auf dem Boden durch die kleine Rö AH in die Höhe, daß man also durch das Aufsteigen de ben die Ausdehnung der Luft bemerken kan.

Es dient zur Bequemlichkeit, wenn man ein Zeic an der Röhre AH anbringt, und mit dem Munde durch so viel Luft einbläset, bis das Wasser an dieses Zeichen tr man kan alsdann das Steigen desselben besser bemerke

Sind die Knöpfe G und I in Berührung, so kan n die Ringe E und F mit den beyden Seiten einer gelad Flasche verbinden, und einen ziemlichen Schlag durch Dräthe gehen lassen, ohne daß sich das Wasser in AH dem Merkmale hinweg bewegt — ein Beweis, daß Uebergang der Elektricität durch genau verbundne Lei die Luft nicht erwärme oder ausdehne.

Stehen aber die Knöpfe G und I von einander ab, welchem Falle zwischen beyden ein starker Funken entste so wird das Wasser plötzlich fast bis an die Spitze H a steigen, sogleich aber auch wieder um etwas herabfallen, w ches eine Folge des plötzlichen Ausweichens und Wiederk rens derjenigen Luft ist, welche der Funken aus der Ste treibt. Nach diesem ersten schnellen Falle aber wird es n langsam zu fallen fortfahren, und nach und nach bis an d Merkmal zurückkommen. Dies beweist, daß der elekt sche Funken die Luft wirklich ausdehnet, diese Ausdehnu aber nach einiger Zeit sich wiederum verlieret.

Es war ganz natürlich, daß Kinnersley zur damalig Zeit von dieser Ausdehnung auf Erwärmung schloß, we che eine so gewöhnliche Ursache der Ausdehnung ist. Den zufolge gab er dem Werkzeuge den Namen Thermomete Ganz sicher ist aber dieser Schluß nicht, weil Ausdehnu auch ohne Erwärmung bewirkt werden kan. Es ist z. B gar leicht möglich, daß der elektrische Schlag die Luft zer setzt, oder ihre Mischung so ändert, daß sie auf eine Zei lang ein größeres Volumen einnimmt, bis etwa das Wa

Lyn Pro. Rhos. Lyn. Lyn Pro. Rhos. Lyn. Lyn Pro. Rhos. Lyn.

blanche), bey welcher gute, oder **schwarze Kunst**, w
böse Geister wirkten.

Wenn wir aber von unsern Erfahrungen über die
perwelt Betrug und Täuschung gehörig absondern, so
den wir gar bald überzeugt, daß alle Erfolge durch nat
che Kräfte bewirkt werden, daß es also keine andere, als
türliche, Magie giebt, und daß die angeführten Ein
lungen der Zauberkunst nichts mehr, als eine Geburt
Unwissenheit und des Aberglaubens sind.

Die natürliche Magie aber, bey der es blos
Schein und Täuschung ankommt, ist von sehr gro
Umfange. Die Kräfte der Körper sind dem Pöbel gar ni
und selbst denen, die sich durch Stand und Wissensc
über den Pöbel erheben, oft nur wenig und unvollkom
bekannt. Wie leicht ist es daher, Erfolge hervo
bringen, welche ihnen alle Kräfte der Körper zu über
gen scheinen? Eine ungewöhnliche Geschwindigkeit, b
weilen mit geheimen Vorbereitungen verbunden, Neb
umstände, welche die Aufmerksamkeit zerstreuen, und
dem, was der Künstler verbergen will, ablenken, Anw
dungen mathematischer, physikalischer und chymischer Lehr
welche dem großen Haufen unbekannt sind u. dgl. vermög
Dinge zu bewirken, die bisweilen auch dem aufgeklärte
Zuschauer ganz unbegreiflich scheinen, wenn er von d
Gründen, worauf solche Kunststücke beruhen, nicht gen
unterrichtet ist.

Die Kenntniß der ächten Naturlehre gewährt also u
ter mehrern Vortheilen auch den, daß sie uns vor manche
ley abergläubischen Einfällen und Thorheiten schützt, a
welche die Alten aus Mangel an physikalischen Einsicht
verfielen, und die noch jetzt von eigennützigen Betrüge
ausgebreitet, und leider, bey dem großen Hange der Me
schen zum Außerordentlichen und Wunderbaren, häufig g
nug geglaubt und verehrt werden.

Zu dieser Absicht sind besonders Werke nützlich, i
welchen überraschende Wirkungen und Kunststücke, die si
auf physikalische Lehren gründen, umständlich erklärt we
den. Dahin gehört schon aus dem dreyzehnten Jahrhu

den Hochwürdigen Herrn Pfarrer Ferdinand Schmid, Pfarrer in Ried, Bez. St. Veit, N.-Ö., † 1. Juli 1911, 67 J. alt, 41 J. Priester, 17 J. Pfarrer. Ein Priester, der sich durch Gebet und Opfer, durch Predigt und Katechese, durch Wort und Schrift, durch Rat und Tat, durch Leben und Beispiel um Kirche, Schule, Klerus, Gläubige, Arme, Kranke, Sterbende, Arbeiter, Bauern, Jugend, Alter, Männer, Frauen, Kinder, Gesunde, Kranke, Lebende, Tote, Freunde, Feinde, Gegner, Verfolger, Lästerer, Spötter, Ungläubige, Irrgläubige, Katholiken, Christen, Menschen, Heiden, Juden, Türken, Neger, Wilde, Barbaren, Engel, Teufel, Himmel, Hölle, Fegfeuer, Zeit, Ewigkeit, Gott, Dreifaltigkeit, Jesus, Maria, Joseph, Vaterland, Heimat, Welt, Universum, Natur, Kosmos, Sonne, Mond, Sterne, Planeten, Kometen, Meteore, Sternschnuppen, Milchstraße, Nebelflecken, Sternhaufen, Sternsysteme, Fixsterne, Doppelsterne, Veränderliche, Sternschnuppenschwärme, Kometenschweife, Kometenköpfe, Kometenkerne, Kometenbahnen, Kometenperioden, Kometenmassen, Kometenmassenverteilung, Kometenmassenverteilungsgesetz, Kometenmassenverteilungsgesetzformel, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichen, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstaben, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabet, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabc, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcd, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcde, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdef, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefg, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefgh, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghi, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghij, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijk, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijkl, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklm, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmn, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmno, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnop, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopq, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqr, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrs, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrst, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstu, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuv, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvw, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwx, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxy, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyz, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzä, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäö, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöü, Kometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüß, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßA, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßAB, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABC, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCD, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDE, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEF, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFG, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGH, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHI, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJ, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJK, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKL, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLM, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMN, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNO, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOP, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQ, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQR, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRS, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRST, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTU, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUV, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVW, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWX, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXY, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄ, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖ, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜ, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜß, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßA, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßAB, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßABC, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßABCD, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßABCDE, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßABCDEF, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßABCDEFG, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßABCDEFGH, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜßABCDEFGHI, KometenmassenverteilungsgesetzformelzeichenbuchstabenalphabetabcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöüßABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜ

der Magie begleitet, fortgesetzt von **Rosenthal**, Be
1789. 8.), **Funk** (Natürliche Magie, Berlin und S
tin, 1783. 8.), und **Halle** (Magie in Versuchen, Be
1783. 8.). Mehrere Ausbreitung physikalischer Le
unter dem gemeinen Volke, welche zu dieser Absicht
glaublich viel beytragen würde, hat Herr **Hellm**
(Volksnaturlehre zu Dämpfung des Aberglaub
Braunschweig, 2te Aufl. 1788. 8.) zu befördern
sucht.

Magnet, Magnes, *Aimant*. Diesen Nam
führt ein Eisenerz, meistens von einer schwärzlichen o
schwarzbraunen Farbe, welches Eisen und eisenhaltige K
per anzieht, oft mit ziemlicher Kraft an sich hält, s
wenn es frey schwebt, mit gewissen Punkten allezeit n
einerley Weltgegend kehret, und überhaupt die im Folge
den näher zu bestimmenden Erscheinungen zeigt, welc
unter dem Namen der **magnetischen** oder des **Magn**
tismus begriffen werden.

Man findet dieses Eisenerz an sehr vielen Orten, vo
nehmlich in Schweden, Norwegen, Sibirien, Ostindie
und Mexico, auch in Ungarn und Sachsen, der Insel C
ba u. s. w, fast überall in reichhaltigen Eisengruben. Es h
die magnetischen Eigenschaften von Natur, und heißt des
halb der **natürliche Magnet**; man kan aber auch jeden
Eisen und Stahle diese Eigenschaften durch Kunst geben
und sie dadurch in **künstliche Magnete** verwandeln
Dies geschieht entweder mit Beyhülfe anderer schon vor
handner Magnete, oder ohne Zuthun solcher durch ander
Methoden; d. i. wie man insgemein redet, entweder durch
Mittheilung oder durch Erweckung des **ursprüngli**
chen Magnetismus.

Ich werde, um die Lehre vom Magnet, so viel hier
möglich ist, aus einander zu setzen, zuerst die magneti
schen Erscheinungen selbst, nebst ihren bisher bekannt ge
wordenen Gesetzen und den Mitteln, sie hervorzubrin
gen, anführen, zuletzt aber eine kurze Nachricht von der

Stelle, die Bezeichnung, welche der Bewerber sich beilegt, seinen wirklichen Verhältnissen entsprechen.

Allgemeine Bestimmungen.

§. 3. Die Bewerber müssen sich persönlich bei der Prüfung stellen und haben, wenn dieses nicht möglich ist, spätestens vier Wochen vor dem Termine der Prüfung ihre Gesuche mit den Nachweisungen über ihre Befähigung und ihren Lebenslauf bei der Prüfungs-Kommission einzureichen. Sie haben ferner anzugeben, ob sie sich der Prüfung für den Dienst der Steuer-Aufseher oder der Prüfung für den Dienst der Steuer-Kontrolleure unterziehen wollen.

§. 4. Die Prüfung für den Dienst der Steuer-Aufseher ist eine Vorprüfung, die Prüfung für den Dienst der Steuer-Kontrolleure eine Hauptprüfung.

§. 5. Die Prüfung für den Dienst der Steuer-Aufseher wird vor einer Kommission abgehalten, welche aus einem Vorsitzenden und zwei Mitgliedern besteht. Die Prüfung für den Dienst der Steuer-Kontrolleure wird vor einer Kommission abgehalten, welche aus einem Vorsitzenden und vier Mitgliedern besteht. Für jede Kommission wird ein Protokollführer bestellt.

§. 6. Die Prüfungs-Kommissionen werden von der Steuer-Direktion ernannt. Die Steuer-Direktion bestimmt auch, wann und wo die Prüfungen abgehalten werden sollen.

§. 7. Die Prüfungen sind öffentlich. Die Steuer-Direktion kann jedoch gestatten, daß einzelne Personen der Prüfung nicht beiwohnen.

§. 8. Die Prüfungs-Kommissionen sind befugt, Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückzuweisen.

§. 9. Die Prüfungs-Kommissionen haben über jede Prüfung ein Protokoll aufzunehmen, welches von dem Vorsitzenden und dem Protokollführer zu unterschreiben ist.

§. 10. Die Prüfungs-Kommissionen haben über das Ergebniß der Prüfung jedes Bewerbers ein Zeugniß auszustellen, welches von dem Vorsitzenden und den Mitgliedern zu unterschreiben ist.

§. 11. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 12. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 13. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 14. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 15. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 16. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 17. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 18. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 19. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

§. 20. Die Steuer-Direktion kann Bewerber, welche sich zu einer Prüfung nicht eignen, zurückweisen.

Durch dieſe Methoden hat man gefunden, daß Magnet alle Körper ziehe, welche nur einigen Antheil Eiſen, ſelbſt im aufgelöſten Zuſtande, in ſich halten B. Bolus, Blutſtein, Röthel, Tripel, Waſſerbley, feilten Zink, die rohe Platina, einige Edelſteine, gefär ja ſogar manche der klarſten Diamanten, den Labra ſtein u. dgl. Herr **Anton Brugmans** in Grönin (Magnetiſmus ſ. de affinitatibus magneticis Obſſ. Ac Lugd. Bat. 1778. 4maj. Beob. über die Verwandſchaf des Magnets, überſ. mit Anm. v. M. C. G. Eſchenb Leipz. 1781. 8.) hat durch ſeine Verſuche das Verzeich der vom Magnete gezognen Körper ſehr vermehrt, gezeigt, daß ſogar die Auflöſungen des Eiſens in Säu und ſelbſt die Neutralſalze mit einem Eiſengrundſtoff, z. der Eiſenvitriol, dazu gehören. **Cavallo** (Treatiſe magnetiſm. London. 1787. 8maj. p. 276. ſqq.) glau auch in manchen Stücken Meſſing, wenn ſie gehä mert worden, etwas Magnetiſches zu entdecken; er f aber durch genauere Verſuche gefunden, daß das M ſing, welches die Nadel zog, ſchon vor dem Hämme magnetiſch war, und alſo Eiſen enthielt. Man kan d Verſuchen gemäß annehmen, daß alles, was vom Magn gezogen wird, **Eiſen**, oder doch damit vermengt od vermiſcht ſey.

Ueber die Kraft, mit welcher der Magnet das Eiſ ziehet, findet man Verſuche bey **Muſſchenbroek** (Intro ad Philoſ. natur. §. 955. ſqq.). Sie iſt nach der Stär des Magnets, nach dem Gewichte und der Geſtalt des d gegen gehaltenen Körpers, nach dem magnetiſchen od unmagnetiſchen Zuſtande deſſelben, und nach der Entfe nung verſchieden. Weiches und reines Eiſen wird a ſtärkſten gezogen; ſchwächer Stahl, hartes Eiſen und E ſenerze, noch ſchwächer die Auflöſungen des Eiſens i Säuren. Die Anziehung nimmt deſto mehr ab, je me das Eiſen dephlogiſtiſirt wird, und ganz vollkommn Eiſenkalk wird nicht mehr gezogen. Muſſchenbroe hieng an eine Wagſchaale einen cylindriſchen 2 Zoll lange Magnet, der 16 Drachmen wog, ſtellte einen eiſerne

Mag or Magh Bridge, in Co. Tyrone, 3 m. S. from Omagh, on Strule, on Omagh and Newtownstewart road, 5 m. from Newtownstewart. Pop. 1901, 1,000.

Magan, in Co. Longford, 3 m. S.E. from Granard, on Granard and Longford road. Pop. 1901, 1,000.

Magan, in Co. Westmeath, 3 m. S.E. from Kilbeggan, on Kilbeggan and Tullamore road. Pop. 1901, 1,000.

Magan, in Co. Wicklow, 3 m. S.E. from Rathdrum, on Rathdrum and Arklow

frey schwebt, beständig gegen Norden und Süden k
Sie heißen die **Pole** des Magnets, und zwar wegen i
Richtung der eine der **Nordpol**, der andere der S
pol. Die gerade Linie von einem zum andern heißt
Magnets **Axe**, und eine auf der Axe senkrecht steh
Ebne mitten zwischen beyden Polen, sein **Aequa**
Magnete in Gestalt von Kugeln gebracht, worauf
und Aequator bemerkt sind, heißen, als Nachahmun
der Erdkugel **Terrellen** (terrellae).

Man findet die Pole eines Magnets durch verschied
Mittel. Legt man ihn unter eine Glastafel, siebt ein
nig Stahlfeile auf das Glas, und klopft mit einem Sch
fel darauf, daß sich die Stahltheilchen los machen könn
so ordnen sich dieselben, wie Taf. XVI. Fig. 27., und m
findet die Pole bey A und B, von welchen Punkten
krummen Linien auszugehen, und wo die Stahltheilch
fast aufgerichtet zu stehen scheinen. Noch besser findet m
sie mit einem etwa 2-3 Linien langen feinen Stückch
Eisendrath, das man auf der Oberfläche des Magnets heru
führt. Dieses stellt sich über den Polen senkrecht, nei
sich immer mehr, je weiter man von denselben abkömm
und legt sich auf den Aequator flach auf.

Es giebt aber auch natürliche Magnete mit drey u
mehreren Polen. Diese **anomalischen** oder **zusam
mengesetzten** Magnete scheinen aus mehreren verwachs
nen einzelnen zu bestehen. Hiebey ist es ein Gesetz ohn
Ausnahme, daß nie zween Nordpole, oder zween Südpol
unmittelbar neben einander liegen; auch ist die Anzahl de
Nordpole allezeit der Zahl der Südpole entweder gleich
oder doch nur um 1 von ihr unterschieden; daß es also a
einem Magnete, der 2 Nordpole hat, entweder 1 oder
oder 3 Südpole geben muß.

Da beyde Pole zusammen ein stärkeres Gewicht zie
hen, als einer allein, so schleift man die Magnete gewöhn
lich an ihren Polen glatt, und befestigt an jeden eine dünn
Platte von weichem Eisen, die sich unten in einen hervor
stehenden dicken Fuß endigt. Diese Vorrichtung nennt
man die **Armatur** des Magnets und ihn selst in diesem

Zustande

Jemande armirt oder gewafnet. Will man die Stärke der Anziehung durch angehangne Gewichte bestimmen, so wird an die hervorstehenden Füße, welche auch die künstlichen Pole heissen, ein eiserner Stab, der Anker, angebracht, der mit seiner platten Seite an die Füße anschließt, und unten mit einem Haken zum Anhängen der Gewichte versehen ist.

Durch diese Armatur wird die Kraft der Magnete ansehnlich verstärkt. **Wolf** (Nützliche Versuche, Th. III. Cap. 4. §. 35.) führt aus **Mersenne** und **de Lanis** Beyspiele an, daß armirte Magnete 16 bis 40, ja bis 320 mal mehr Gewicht trugen, als sie ohne Armatur halten konnten.

Das Vermögen der Magnete hängt gar nicht von ihrer Größe ab. Man findet deren, die nicht über 20 bis 30 Gran wiegen, und doch ein 40 bis 50 mal stärkeres Gewicht tragen. **Cavallo** sahe einen, der nicht mehr als 7 Gran wog, und doch 300 Gran aufzog. Große Magnete von 2 Pfund hingegen ziehen selten mehr, als ihr zehnfaches Gewicht. Du zieht ein kleines Stück, aus einem großen natürlichen Magnet herausgeschnitten, mehr, als der ganze große Stein, welches von den heterogenen Theilen des letztern herrührt.

Die magnetische Anziehung wird nicht geschwächt, wenn man gleich zwischen den Magnet und den angezognen Körper ein Zwischenmittel bringt, wofern nur dasselbe nicht Eisen oder eisenhaltig ist. So wirkt der Magnet frey und ungeschwächt durch Holz, Glas, Messing u. dgl. auch durch den luftleeren Raum. Diese merkwürdige Eigenschaft macht den Magnet, weil man ihn so leicht verbergen kan, zu einer Menge von belustigenden Täuschungen und Taschenspielerkünsten geschickt. Nähnadeln auf einem Tische scheinen sich von selbst zu bewegen, wenn man einen in der Hand verborgnen Magnet unter dem Tischblatte herumführt; und wenn im Ende eines hölzernen Stabs ein Magnet versteckt ist, so kan man Körper, die auf dem Wasser schwimmen, damit nach Gefallen lenken, wenn sie nur et-

was Eisen, z. B. ein kleines Stückchen feinen Drath, halten.

Durch Eisen hingegen wirkt die magnetische K auf andere Art, und so, daß ihre Wirkung dadurc manchen Fällen gehindert, in andern wieder beförder werden scheint. Ein eisernes Lineal, das man, wie Scheidewand, zwischen Magnet und Magnetnadel vermindert des erstern Wirkung auf letztere gar sehr. W man es aber mit den scharfen Kanten, oder der Länge n dazwischen bringt, so scheint es dieselbe gar nicht zu dern, und vielmehr weiter fortzupflanzen. Man kan auf diese Weise vermittelst eiserner an einander gele Stäbe oft bis auf eine Entfernung von 10 Fuß verläng Auch trägt ein Magnet mehr Gewicht, wenn man blos mit Eisen beschweret, als wenn man anderes Me oder andere Körper vermittelst Eisens an ihn brin **Brugmans** (Philos. Vers. über die magnetische Mate aus d. Lat. übers. von D. C. G. Eschenbach, Leipz. 1784 3ter Satz, S. 15. u. f.) drückt sich darüber so aus: T Eisen gleiche einem Schwamme, der die von dem M des Magnets ausgehende Wirkung aufnehme, und du seine ganze Masse vertheile. Er bestätigt diese schwam ähnliche Wirkung des Eisens durch eine große Anz lehrreicher Versuche.

Die anziehende Kraft eines Magnets wird trächtlich verstärkt, wenn man ihm stufenweise mehr G wicht zu tragen giebt. So trägt er immer am folgend Tage noch etwas mehr, als am vorigen, bis man endl eine gewisse Grenze erreicht, die sich nicht weiter überschr ten läßt. Hingegen kan durch unschickliche Lage, oder dur allzugeringe Beschwerung die Kraft eines Magnets ung mein geschwächt werden.

Die Hitze schwächt den Magnetismus, und d Glühen im Feuer, das Calciniren und Pülvern z stört denselben gänzlich. Auch verlieren die Magnete ih Kraft, wenn man sie auf Stein mit Stein schlägt, od auch nur oft fallen läßt, ingleichen durch den Rost un bisweilen durch Blitze und starke elektrische Schläge.

Bestimmungen Operationen.

Man vergleiche auch Bd. III, Abschn. 1, Kap. III, Nr. 1, Anm. 1 und Nr. 2, Anm. 1. Die Bestimmungen sind nicht immer leicht zu unterscheiden. Ein Beispiel: Die Bestimmung „Gewicht" ist eine Bestimmung der Bestimmung „Körper", die Bestimmung „Körper" ist eine Bestimmung der Bestimmung „Gewicht". Die Bestimmung „Gewicht" ist eine Bestimmung der Bestimmung „Gewicht", die Bestimmung „Körper" ist eine Bestimmung der Bestimmung „Körper". Die Bestimmung „Gewicht" ist eine Bestimmung der Bestimmung „Gewicht", die Bestimmung „Körper" ist eine Bestimmung der Bestimmung „Körper".

Operationen. Operationen sind Verfahren, durch die Bestimmungen gewonnen werden. Ein Beispiel: Die Operation „Wägen" ist eine Operation, durch die die Bestimmung „Gewicht" gewonnen wird. Die Operation „Messen" ist eine Operation, durch die die Bestimmung „Länge" gewonnen wird. Die Operation „Zählen" ist eine Operation, durch die die Bestimmung „Anzahl" gewonnen wird.

569. Anm.) durch + M und — M so zu bezeichr
daß man dem nördlichen das +, dem südlichen das
beylegt.

Da aller Wahrscheinlichkeit nach die Erdkugel se
einen Magnetismus besitzt, der sich in unsern nördli
Gegenden als ein — M, in den Südländern als ein +
zeigt, so beruht hierauf die **Polarität** oder **Richtu**
der magnetischen Pole nach Norden und Süden, wel
die merkwürdigste und nützlichste Eigenschaft der Magn
ist, s. **Magnetnadel, Polarität.**

Magnetische Wirkungskreise und Vertheilung
Magnetismus.

Ein Stück Eisen, noch mehr aber harter Stahl (
welchen die Wirkungen des Magnets zwar schwächer, a
weit bleibender und dauerhafter sind), das eine Zeitlang
einem Magnete gehangen hat, oder mit demselben ges
chen worden ist, wird dadurch selbst ein bleibender **Ma**
net. Man kennt dieses Phänomen allgemein unter d
Namen der **Mittheilung des Magnetismus,** der a
auf den ersten Blick sehr wohl gewählt scheint. We
man aber unter Mittheilung, wie sonst in der Physik
wöhnlich ist, wirklichen **Uebergang** versteht, wobey
eine Körper **eben das** bekömmt, was der andere verlie
so findet man bey genauerer Untersuchung diese Benennu
gar nicht mehr passend, indem der Magnet dem Eisen ni
das giebt, was er selbst hat, sondern gerade das entgeg
gesetzte in ihm hervorbringt, und dabey von seiner eign
Kraft nichts verliert. Dies zeigt nicht Uebergang, s
dern Wirkung durch gestörtes Gleichgewicht an, und wi
weit schicklicher mit dem Namen der **Vertheilung** bezei
net, der auch beym Worte: **Elektricität** (Th. I. S. 73
u. f.) in gleichem Sinne gebraucht und von der Mitth
lung unterschieden worden ist.

Der Pol eines Magnets nemlich wirkt auf Eisen ob
andere Magnete schon in einiger Entfernung. D
Raum, durch welchen sich diese Wirkung erstreckt, hei

Armenanwalt, Armenadvokat, der Anwalt, der einen Armen in Schutz, Anklagestand, Verteidigung nimmt, der

und der Wirkungskreise, verbunden mit dem Satze, die Erde selbst, wie ein Magnet, wirkt, zurückführ Diese einfachen Sätze werden in der Anwendung eine u schöpfliche Quelle von Erklärungen der mannigfaltig Phänomene, die man so, wie bey der Elektricität, d die Bezeichnungen +M und —M, sehr kurz und deut ausdrücken kan.

Man betrachte den Zustand eines unmagnetisc Eisens, als +M — M = o, d. i. man schreibe i zwo gleiche entgegengesetzte Magnetismen zu, die beyde völlig binden. So ist der magnerische Zust nichts anders, als Aufhebung des Gleichgewichts dieser b den M.

Gleichartige *M* stoßen sich zurück, entgege gesetzte ziehen sich an. Erfolgen solche Anziehungen nach mehreren Punkten, so giebt es für alle eine gewi mittlere Richtung nach einem Punkte, der alsdann d Pol eines M heißt. Die Weite, bis auf welche ein P ringsum anzieht ꝛc., macht seinen Wirkungskreis a Das M, oder der Theil des M, der auf ein solches A ziehen ꝛc. verwendet wird, kan nichts weiter bewirken. M nennt ihn gebunden. Hört das Anziehen ꝛc. auf, so k er sich wieder durch etwas anders zeigen, d. h. er wird fre oder sensibel.

Im unmagnetischen Zustande binden sich beyde M d Eisens völlig. Bringt man aber einen Stab Eisen in d Wirkungskreis eines Pols, der sensibles +M hat, so en pfängt das Eisen an dem nächsten Ende —M, am a dern +M durch Vertheilung. Der Pol +M zieht nehm lich das —M des Eisens in den nähern Theil, und stö das +M, welches von jenem verlassen und dadurch fre wird, in das entferntere Ende zurück. Das entgegeng setzte erfolgt, wenn man den Stab gegen einen Pol bring der sensibles —M hat. So ist auch hier das Gesetz d Wirkungskreise nichts anders, als das Gesetz des Anzi hens und Zurückstoßens selbst.

In diesem Zustande nun wird das nächste Ende de Stabs vom Pole des Magnets stark angezogen, weil beyd

gegangen ist. Er hat sie, wie ich schon sagte, nicht mehr gesehen, seit sie ihn nach der Begegnung, die er erzählt hat, verlassen hatte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen wollte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen konnte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen durfte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen sollte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen mußte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen durfte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen sollte. Er hat sie nicht mehr gesehen, weil er sie nicht mehr sehen mußte.

des Magnets ungeschwächt auf eine größere Entfern fortgepflanzt.

Wenn man zwey Stücken dünnen Drath von chem Eisen an Fäden bindet, diese oben zusammenknü und den Pol eines Magnets darunter hält, so gehen Fäden, wie am Elektrometer, aus einander, weil die En der Dräthe durch den Wirkungskreis des Magnets eine M erhalten, und sich abstoßen. Bringt man aber den M net noch näher, so kommen die Dräthe in die Taf. X Fig. 28. abgebildete Stellung, weil sich zwar die ob Enden a und c noch abstoßen, die untern b und d aber l de vom magnetischen Pole E angezogen werden. Nim man den Magnet E F hinweg, so fallen die Dräthe zusa men; sind es aber stählerne Nadeln, so dauret ihr Diver ren noch eine Zeitlang.

A B, Taf. XVI. Fig. 29. sey ein Drath von weich Eisen, 4 Zoll lang, an einem Faden frey aufgehang C D eine eiserne Stange auf einem Stativ, mit dem En C etwa $\frac{3}{4}$ Zoll von B entfernt. Bringt man den Pol nes Magnets in E, so wird B von C zurückgestoßen, w beyde einerley M erhalten. Hält man aber den Magn E neben A, so wird B gegen C angezogen. Nehmlich d Pol des Magnets, der z. B. + M hat, wird das + des Draths nach B, das + M der Stange nach D treibe also wird die letztere in C freyes — M haben, und B a ziehen.

Wenn ein Magnet an einem Pole gerade so viel E sen trägt, als er halten kan, so kan er, wenn man unt dieses Eisen eine eiserne Platte hält, noch etwas mehr tr gen. Gesetzt, der Pol habe + M, so wird das + M a untern Ende des angehangnen Eisens durch die Platte mel beschäftigt, also wird mehr — M frey, welches sich an obere Ende begiebt, und dadurch die Anziehung verstärk So kan man mit einem Magnete mehr Eisen von einer Ambos aufheben, als von einem hölzernen Tische. Au erklärt sich hieraus, wie die Kraft eines Magnets dur mehr angehangenes Eisen immer mehr zunehme. No stärker aber wird die Anziehung, wenn man statt der eise

an Platte den Pol — M eines andern Magnets darunter hält. Hält man aber einen Pol + M darunter, so fällt das Eisen sogleich ab.

Bringt man zween Magnete **von gleicher Stärke** mit ihren ungleichnamigen Polen zusammen, so ziehen sie einander selbst stark an. Weil sich aber jetzt ihre ± M vollkommen binden, so ziehen sie in diesem Zustande weiter kein Eisen, und was vorher an ihnen hieng, fällt ab. Bringt man sie hingegen mit den gleichnamigen Polen zusammen, so stoßen sie zwar einander selbst ab, wirken aber desto stärker auf Eisen, und zeigen alle magnetische Erscheinungen mit desto größerer Intensität.

Sind aber solche zusammengebrachte Magnete **von ungleicher Stärke**, so werden die Phänomene weit mannigfaltiger. Sind die genäherten Pole gleichnamig, so wird das schwächere ± M schon = o, noch ehe es das stärkere ± M berührt, und zeigt in diesem Zustande gar keinen Magnetismus. Bringt man den schwächern Magnet noch näher an den stärkern, so erhält er gar das entgegengesetzte ∓ M, und wird nun vom stärkern ± M angezogen. Nähert man aber die Magnete mit ihren ungleichnamigen Polen an einander, so wird das schwächere ± M immer stärker, je mehr es an das stärkere ∓ M herankömmt, und die Anziehung beyder Magnete wächst immerfort bis zur Berührung.

Der Pol eines Magnets wirkt stärker, wenn man den entgegengesetzten Pol ebenfalls beschäftiget, oder das + M an einem Ende wird freyer, wenn mehr — M an das andere Ende gelockt wird. Hieraus erklären sich die Vortheile, welche man durch Armatur und Anker erhält.

Wenn man den Pol + M eines starken Magnets auf das Ende A eines unmagnetischen Eisenstabs A C aufsetzt, (Taf. XVI. Fig. 30.), so erhält in diesem Augenblicke A den Magnetismus — M, C hingegen den + M. In der Mitte des Stabs liegen Punkte, die gar kein M zeigen. Streicht man mit dem Pole des Magnets von A ge-

gen C fort, ſo wird das — M bey A immer ſchwächer, man an M kömmt, wo es = o wird. Hingegen wird + M bey C immer ſtärker, bis man an P kömmt, w ſeine größte Stärke erreicht. Indeß fängt A an, + M zu zeigen. Hebt man hier den Pol des Mag ab, ſo behält der Stab, wenn er gehärtet iſt, Magnetismen eine Zeitlang, und man hat einen kü lichen **Magnet mit drey Polen** bey A, P, C, eine Nadel, an der beyde Ende einerley Polarität gen. Dieſes Phänomen iſt ſchon lange bekannt ge ſen, und von **Hamberger** (Elementa Phyſices, Je 1735. 8.) die **Partialität der Magnetnadel** gena worden.

Setzt man das Streichen weiter fort, ſo kömmt n an einen Punkt N, wobey das + M an C, deſſen Stä bis dahin wieder abgenommen hat, nunmehr = o wi Streicht man bis ans Ende C, ſo erhält C den Magne mus — M, und der Stab iſt nunmehr ein künſtlic Magnet von **zween Polen** bey A und C. Das Zur ſtreichen von C bis A nimmt allen Magnetismus wie hinweg. Die Wirkungen des ganzen Strichs waren län bekannt, die **Indifferenzpunkte** M und N aber ſind v **Brugmans** 1765., und der **culminirende Punkt** P von **van Swinden** (Tentamina theoriae mathematic de phaenomenis magneticis, Specim. I. Franequ. 4ma entdeckt worden. Die Lage der Punkte M, P, N hängt v der Länge und Dicke des Stabs, von der Härte des Eiſe und der Stärke des Magnets nach Geſetzen ab, über w che Herr **van Swinden** ſchätzbare Verſuche angeſt hat, deren Reſultate auch beym **Cavallo** (Abhandl. vo Magnetismus, a. d. Engl. Leipz. 1788. gr. 8. S. 55. u. ſtehen.

Man ſieht leicht, wie ſich dieſe merkwürdigen E ſcheinungen aus dem einfachen Geſetze der Wirkungskrei herleiten laſſen. Der Pol + M zieht alles — M des St bes gegen den Punkt, wo er ſteht, ſo weit ſein Wirkung kreis reicht, und ſo viel es die Härte des Eiſens zuläß dagegen ſtößt er alles + M ſo weit, als möglich, von ſi

Ehe und Ehelosigkeit, sowie über die Frage, ob Ehe oder Ehelosigkeit vorzuziehen sei, sind Fragen, die nicht in jedem Zeitalter gleich beantwortet werden können. Sie sind vielmehr abhängig von den Zeitverhältnissen, von den Sitten und Gewohnheiten der Völker, von der Gesetzgebung und von der Religion. Wo die Ehe nicht als ein Sakrament betrachtet wird, da ist sie auch nicht unauflöslich.

Ehe und Ehelosigkeit. Die Ehe ist eine Verbindung zwischen Mann und Weib, welche auf Lebenszeit geschlossen wird, und durch welche beide Teile das Recht erlangen, mit einander den Beischlaf zu vollziehen. Sie ist eine Verbindung auf Lebenszeit, weil sie nur durch den Tod eines der beiden Teile aufgelöst wird. Sie ist eine Verbindung, durch welche beide Teile das Recht erlangen, mit einander den Beischlaf zu vollziehen, weil sie nur durch diesen Zweck gerechtfertigt wird. Wo dieser Zweck nicht vorhanden ist, da ist auch die Ehe nicht gerechtfertigt. Wo die Ehe nicht gerechtfertigt ist, da ist auch die Ehelosigkeit nicht gerechtfertigt. Wo die Ehelosigkeit nicht gerechtfertigt ist, da ist auch die Ehe nicht gerechtfertigt. Wo die Ehe nicht gerechtfertigt ist, da ist auch die Ehelosigkeit nicht gerechtfertigt.

+M hat, veranlasset durch seinen Wirkungskreis di
scheinungen der Magnetnadel, s. Magnetnadel, C
paß, Abweichung, Neigung der Magnetna
Auf unmagnetisches Eisen wirkt er in den meisten F
nicht merklich, weil er hiezu zu schwach ist. Wenn z
eine eiserne Stange so gehalten wird, daß ihre beyden
den von dem nächsten magnetischen Pole der Erde g
weit entfernt sind, so kan das Gleichgewicht ihrer M
merklich gestört werden. Ist aber die Stange schon
her magnetisch, so wird das Ende +M derselben vom n
sten Pole der Erde angezogen, das andere —M abge
sen, und so die Stange selbst in die Richtung des mag
schen Meridians gebracht.

Dennoch wirkt der Magnetismus der Erde auch in
magnetisches, besonders in weiches Eisen, wenn man
letztern eine dazu geschickte Stellung giebt. Wird eine
serne Stange in eine Lage gebracht, in der sie der Richt
und Neigung der Magnetnadel parallel ist, so stößt ihr
teres Ende in unsern Ländern den Nordpol der Magnet
del ab, und zeigt also +M. Eben das geschieht auch
wenn man die Stange nur lothrecht stellt. In diesen
gen nemlich ist der Unterschied der Entfernungen beyder
den vom nächsten Pole der Erde größer, als in ande
daher wird die sonst zu schwache Wirkung merklicher. D
ser Magnetismus ist aber von kurzer Dauer, und verli
sich wieder bey veränderter Stellung.

Man befördert diese Wirkung, wenn man die St
ge in der vorerwähnten Stellung mit einem Hammer o
Schlüssel von einem Ende zum andern klopft. So werd
stählerne Werkzeuge oft magnetisch, wenn man damit k
tes Eisen bohrt oder schneidet. Auch das Ablöschen des gl
henden Eisens in kaltem Wasser, das Zerbrechen der Sta
gen, der elektrische Schlag und der Blitz bringen oft a
diese Art einigen Magnetismus hervor. (Man s. Ex
qui montrent, avec quelle facilité le fer et l'acier s'a
mantent par M. *de Réaumur*, in den Mém. de Paris 1723

Diese Erscheinungen, die man gemeiniglich unt
dem Namen der **Erregung des ursprünglichen M**

gnetismus begreift, entstehen blos aus Vertheilung der M, und die Wirkung der magnetischen Pole der Erdkugel. Denn die angeführten Mittel bewirken nichts, wenn die Stange auf den magnetischen Meridian senkrecht gehalten wird, wobey alle ihre Punkte von den Polen der Erde gleich weit entfernt sind. (s. *v. Musschenbroek* Diss. de Magnete, Sect. V.)

Verfertigung der künstlichen Magnete.

Eigentlich ist jedes harte, mit dem Magnet berührte, oder bestrichene Eisen, also auch die Magnetnadel, ein **künstlicher Magnet.** Man giebt aber insgemein diesen Namen nur denjenigen Stäben, die einen beträchtlich starken und dauerhaften Magnetismus erhalten haben, und an Wirkung oft die natürlichen weit übertreffen.

Ein eiserner oder stählerner Stab, in Gestalt eines Parallelepipedums A C B, Taf. XVI. Fig. 27, der etwa 5 bis 6 Zoll lang, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$ Zoll dick ist, kan mit einem armirten Magnete entweder durch den **einfachen Strich,** *(touche simple)* oder durch den **Doppelstrich** *(touche double)* magnetisch gemacht werden. Beym einfachen Striche setzt man den einen Pol des Magnets in der Mitte bey C auf, und führt ihn, ohne eben stark zu reiben, bis B fort. Hat man den Pol + M gebraucht, so erhält B dadurch — M. Nun darf man aber nicht wieder zurückstreichen, sondern es muß der Pol des Magnets von B abgehoben, einige Zoll weit vom Stabe A B entfernt, und in dieser Distanz wieder bis C zurückgebracht werden, worauf man denn wieder bey C aufsetzen, und den zweyten Strich bis B führen kan. Nach fünf bis sechs Strichen wird B ein ziemlich starkes — M haben. Man setzt alsdann den andern Pol des Magnets (— M) bey C auf, und streicht damit eben so von C bis A, wodurch das Ende A, + M erhält, und der ganze Stab A B ein künstlicher Magnet wird.

Beym Doppelstriche setzt man den armirten Magnet mit beyden Polen auf die Mitte des Stabs C, und streicht

nun denselben nach seiner ganzen Länge mehreremale vo
nem Ende bis zum andern; bey Endigung des Streich
aber muß man den Magnet nicht an einem Ende des S
abheben, sondern vorher nach C zurückführen und daſ
abnehmen. Dadurch erhält jedes Ende des Stabs da
nige M, welches dem M des Pols, der ihm beym S
chen der nächste war, entgegengesetzt ist.

Man pflegt an diesen künstlichen Magneten das En
welches + M hat, oder den **Nordpol**, durch einen St
mit der Feile kenntlich zu machen. Gewöhnlich werden
paarweise verfertiget, und so aufbewahret, wie AB und
Taf. XVI. Fig. 32., daß die gezeichneten Nordpole A un
sich von einander kehren. An ihre Enden legt man An
von weichem Eisen E und F, welche die ± M beschäfti
und ihre Trennung unterhalten, in die Mitte kömmt ein H
G, um die Stäbe aus einander zu halten; und alles liegt
einem hölzernen Kästchen.

Sehr oft giebt man ihnen auch die Gestalt eines **Huf**
sens, damit an die Enden ein Anker mit Gewichten an
bracht werden könne. Solche Hufeisen werden, wie die
raden Stäbe, durch den Doppelstrich magnetisirt, inde
man beyde Pole auf die Mitte der Krümmung aufsetzt,
an das eine Ende, dann immer von einem Ende zum a
dern, und endlich wieder in die Mitte führt und abhebt.

Die erwähnten Bestreichungen geben keinen stärke
Magnetismus, als der dazu gebrauchte Magnet selbst b
sitzt. Man hat aber seit etwa 60 Jahren vielerley **Ver**
stärkungsmethoden erfunden, welche so wirksam sin
daß man selbst ohne Zuthun eines andern Magnets, dur
bloßes Streichen unmagnetischer Stäbe, künstliche Magne
von ganz ungemeiner Stärke verfertigen kan. Es wäre
weitläuftig, alle diese Methoden anzuführen, welche darin
übereinkommen, daß man entweder durch einen ander
Magnet, oder durch den Magnetismus der Erdkugel 1) d
beyden M in stählernen Stäben immer genauer trennet un
2) in dieser Trennung erhält. Es wird genug seyn, einig
der vornehmsten Verfahrungsarten anzuführen, wodurc

Die Ver-Sammlung wurde durch Herrn Prof. Hagen um 6 Uhr eröffnet.

Herr Prof. Hagen theilte mit, daß Herr Prof. Bessel in Königsberg, Herr Prof. Encke in Berlin, Herr Prof. Gauß in Göttingen, Herr Prof. Schumacher in Altona, Herr Prof. Struve in Dorpat, Herr Prof. Wurm in Stuttgart, Herr Prof. Zach in Seeberg bei Gotha, Herr Prof. Zimmermann in Braunschweig, Herr Prof. Littrow in Wien, Herr Prof. Nicolai in Mannheim, Herr Prof. Olbers in Bremen, Herr Prof. Pfaff in Erlangen, Herr Prof. Plana in Turin, Herr Prof. Santini in Padua, Herr Prof. Schwerd in Speyer, Herr Prof. Wolfers in Berlin, Herr Prof. Wrede in Wien, Herr Prof. Zanotti in Bologna, Herr Prof. Zylius in Abo, Herr Prof. Bruhns in Leipzig, Herr Prof. Dove in Berlin, Herr Prof. Encke in Berlin, Herr Prof. Gauß in Göttingen, Herr Prof. Hansen in Gotha, Herr Prof. Littrow in Wien, Herr Prof. Nicolai in Mannheim, Herr Prof. Olbers in Bremen, Herr Prof. Pfaff in Erlangen, Herr Prof. Plana in Turin, Herr Prof. Santini in Padua, Herr Prof. Schumacher in Altona, Herr Prof. Schwerd in Speyer, Herr Prof. Struve in Dorpat, Herr Prof. Wolfers in Berlin, Herr Prof. Wrede in Wien, Herr Prof. Wurm in Stuttgart, Herr Prof. Zach in Seeberg bei Gotha

ficiels, qui a remporté le prix de l'Acad. de Petersbo
Paris 1760. 4. ingl. Obſ. ſur les nouvelles methodes
manter par *de la Lande*, in d. Mém. de Paris, 1761.
gegeben. Er lehnt nach der Richtung und Neigung
Magnetnadel ein 12 Fuß langes Bret AB, Taf. XVI.
33. ſo an, daß A im magnetiſchen Meridian nordwärts l
wobey der Winkel BAH in unſern Gegenden etwa 71 G
betragen muß, ſ. **Neigung der Magnetnadel.** Z
auf liegen nach der Länge zwo eiſerne Stangen CD und
deren Enden D und E glatt abgefeilt ſind. Auf der M
des Brets liegt ein hölzerner Würfel G von 1–2 Zoll S
und zwiſchen dieſen Würfel und jede Stange wird eine e
ne etwa $\frac{1}{12}$ Zoll dicke Platte, DK und EL geſetzt. D
Platten ragen mit den Enden K und L, $\frac{3}{4}$ Zoll über
Oberfläche der Stangen CD und FE hervor, und die
vorragenden Kanten ſind etwas dünner abgeſchliffen,
die Platten ſelbſt. Will man nun den ſtählernen S
MN, der vorher wohl polirt ſeyn muß, magnetiſiren,
reibt man ihn auf den Kanten K und L, wie auf den
len eines armirten Magnets beym Doppelſtriche, oder
daß man die Mitte aufſetzt, von einem Ende zum and
hin und her ſtreicht, und in der Mitte abzieht. So
man durch 50, 60 bis 100 Striche auf jeder Seite einen
bis 15 Zoll langen Stab ziemlich ſtark magnetiſiren.
Wirkung iſt deſto ſtärker, je größer die Stangen CD
EF an Maſſe ſind.

Mittel, den ſchon vorhandnen Magnetismus, o
Zuthun eines ſtärkern Magnets, alſo **durch ſich ſelb**
zu verſtärken, haben ebenfalls **Mitchell**, **Canton**
Antheaulme, dann aber auch **Le Maire** und **Duhan**
(Mém. de Paris, 1745.) angegeben, die im Allgemeinen
Folgendes hinaus laufen. Wenn man mehrere künſtli
Magnete von gleicher Stärke hat, ſo verbindet man ſie
hörig, dadurch erhält man ſchon einen ſtärkern Magnet
Mit dieſem macht man nach den gemeinen Methoden an
re künſtliche, die nun ſchon einzeln ſtärker ſind, als die vo
gen, und verbunden einen noch ſtärkern B geben. Mit
beſtreicht man alle Magnete, woraus A beſteht, einze

U

Ehe wir Schritte machen können, müssen wir wissen, wohin wir gehen wollen, d. h. wir müssen wissen, was wir wollen. Ich will nicht Gott sein, ich will nicht Gott werden, ich will nicht Gott dienen, ich will nicht Gott lieben, ich will nicht Gott fürchten, ich will nicht Gott vertrauen, ich will nicht Gott gehorchen, ich will nicht Gott ehren, ich will nicht Gott anbeten, ich will nicht Gott verherrlichen, ich will nicht Gott preisen, ich will nicht Gott danken, ich will nicht Gott bitten, ich will nicht Gott suchen, ich will nicht Gott finden, ich will nicht Gott erkennen, ich will nicht Gott bekennen, ich will nicht Gott gehören, ich will nicht Gott nachfolgen, ich will nicht Gott nachahmen, ich will nicht Gott ähnlich werden, ich will nicht Gott gefallen, ich will nicht Gott versöhnen, ich will nicht Gott ruhen, ich will nicht Gott schauen, ich will nicht Gott genießen, ich will nicht Gott besitzen, ich will nicht Gott haben,

rere an einander legen, alle mit den Nordpolen unterw
und ſtatt MN ebenſoviel mit den Nordpolen aufwärts
aber an einander befeſtiget werden müſſen, weil ſie ſi
nicht anziehen. Dies bewirkt noch mehr Verſtärk
Will man vermittelſt kleinerer Stäbe größere magneti
ſo muß man erſt mehrere von mittlerer Größe machen,
ſo nicht unmittelbar, ſondern ſtufenweiſe von kleine
größern übergehen. Nach Herrn **Fuß** (im *Rozier* Jo
de phyſ. Suppl. 1782.) nehmen auch die Stahlſtäbe
Ende mehr Kraft an, wenn man ſie etlichemal zurü
ſtrichen, und ihnen die gegebene Kraft wieder genom
dann aber die Bearbeitung von neuem angefangen
Durch ſchickliche Verbindungen aller dieſer Mittel läß
ungemein viel ausrichten.

D. **Knight** brachte auf ähnliche Weiſe ſeine gr
künſtlichen Magnete oder **magnetiſche Magazin**
Stande, womit er in wenig Secunden die ſtärkſten k
lichen Magnete machen und die Pole der natürlichen
kehren konnte. Die mächtige Maſchine iſt von D.
thergill, dem ſie Knight vermacht hatte, (Phil. Tran
Vol. LXV. for the year 1776.) beſchrieben, und der kö
lichen Societät zu London geſchenkt worden, die ſie im
ſeum aufbewahret. Sie beſteht aus 2 großen Para
pipedis, deren jedes auf 500 Pfund wiegt, und 240
magnetiſirte Stahlſtäbe enthält, die in vier Abtheilun
jede zu 60 Stäben, geordnet ſind. Die 60 Stäbe li
mit den gleichnamigen Polen an einander; die Ab
lungen ſelbſt aber berühren ſich mit den ungleichnami
Die Spitze einer Magnetnadel, die dieſe Vorrichtung
berührt hatte, erlangte eine ſolche Kraft, daß ſie den
gnetiſmus der beſten Nadeln in England zernichtete. Als
Ingenhouß dieſe Maſchine ſahe, hatte ſie viel von i
vorigen Kraft verlohren; Herr **Nairne** aber hatte es
ſich genommen, ſie wieder herzuſtellen.

D. **Knight** verfertigte auch künſtliche Magneten
einem Teig, dem er jede Form geben konnte, und der
gelindem Feuer getrocknet, ſteinhart wurde. Erſt nach

Ueber Schiffahrt, Handel, Waaren, Münzen und Maße. Ein Lehr- und Lesebuch für Schule und Haus. Von Dr. Johann Georg Kohl. Mit 4 Tafeln Abbildungen. Bremen, Verlag von Carl Schünemann. 1838. 8. 1 Thlr. 12 Sgr.

Der Verfasser hat sich durch seine Reisen und durch seine Schriften über Rußland, Irland, Nordamerika, Italien, Tirol, Ungarn, Böhmen, Kärnthen, Krain, Steiermark, Dalmatien, Kroatien, Slavonien, Schottland, England, Frankreich, Belgien, Holland, Deutschland, Schweiz, Polen, Preußen, Sachsen, Hannover, Oldenburg, Hamburg, Bremen, Lübeck, Mecklenburg, Dänemark, Schweden, Norwegen, Lappland, Finnland, Island, Grönland, Labrador, Neufundland, Canada, Neuschottland, Neubraunschweig, Neuschottland, Neuengland, Neuyork, Pennsylvanien, Maryland, Virginien, Carolina, Georgien, Florida, Louisiana, Texas, Mexico, Westindien, Cuba, Haiti, Jamaica, Portorico, Trinidad, Barbados, Martinique, Guadeloupe, Curaçao, Surinam, Brasilien, Buenos Ayres, Montevideo, Chile, Peru, Bolivia, Columbien, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costarica, Panama, Neugranada, Venezuela, Guyana, Cayenne, Portugal, Spanien, Gibraltar, Malta, Griechenland, Türkei, Egypten, Arabien, Persien, Indien, China, Japan, Java, Sumatra, Borneo, Celebes, Molukken, Philippinen, Neuholland, Vandiemensland, Neuseeland, Südsee-Inseln, Sandwich-Inseln, Nordwestküste von Amerika, Sibirien, Kamtschatka, Aleuten, Kurilen, Tartarei, Kaukasus, Kaspisches Meer, Schwarzes Meer, Asowsches Meer, Kaiserthum Oesterreich, Königreich Ungarn, Königreich Polen, Großherzogthum Posen, Großherzogthum Finnland, Großherzogthum Baden, Großherzogthum Hessen, Großherzogthum Luxemburg, Großherzogthum Sachsen-Weimar, Großherzogthum Mecklenburg-Strelitz, Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin, Großherzogthum Oldenburg, Großherzogthum Toscana, Großherzogthum Lippe, Großherzogthum Hessen-Homburg, Großherzogthum Sachsen-Coburg-Gotha, Großherzogthum Sachsen-Meiningen, Großherzogthum Sachsen-Hildburghausen, Großherzogthum Sachsen-Altenburg, Großherzogthum Anhalt-Bernburg, Großherzogthum Anhalt-Dessau, Großherzogthum Anhalt-Köthen, Großherzogthum Schwarzburg-Sondershausen, Großherzogthum Schwarzburg-Rudolstadt, Großherzogthum Waldeck, Großherzogthum Reuß-Greiz, Großherzogthum Reuß-Schleiz, Großherzogthum Reuß-Lobenstein, Großherzogthum Reuß-Ebersdorf, Großherzogthum Reuß-Gera, Großherzogthum Schaumburg-Lippe, Großherzogthum Hessen-Darmstadt

Fit quoque, ut a lapide hoc ferri natura receda
Interdum, fugere atque ſequi conſueta viciſſim.
Exultare etiam Samothracia ferrea vidi:
Et ramenta ſimul ferri furere intus ahenis
In ſcaphiis, lapis hic Magnes cum ſubditus eſ
Usque adeo fugere a ſaxo geſtire videtur
Aere interpoſito, diſcordia tanta creatur.

Nirgends aber findet ſich bey den Alten eine Erwähnung
Polarität, deren Entdeckung ein Werk des Zufalls, u
gewiß nicht vor dem zwölften, vielleicht gar erſt im vi
zehnten Jahrhunderte n. C. G. gemacht iſt, ſ. **Compa**
Der ungemein wichtige Nutzen dieſer Entdeckung für
Schiffahrt und den Handel machte den Magnet vollends zu
nem Gegenſtande der allgemeinen Bewunderung. Durch d
häufigen Gebrauch, welchen die Schiffer davon machten, wa
(doch vielleicht erſt im 16ten Jahrhunderte) die Abweichu
und Neigung der Magnetnadel entdeckt; allein man v
nachläßigte in den damaligen Zeiten die Experimentalunt
ſuchung, und begnügte ſich, die magnetiſchen Erſcheinu
gen als eines der größten Myſterien der Natur anzuſehe
wodurch man noch mehrere unerklärbare und geheimnißvo
Sympathien und Antipathien glaublich zu machen ſuchte

William Gilbert, ein engliſcher Arzt (De magne
magneticisque corporibus et de magno magnete tellur
phyſiologia nova. Lond. 1600. fol.) unternahm es, d
magnetiſchen Erſcheinungen in ein Syſtem zu bringen, u
den Magnetismus der ganzen Erde dabey zum Grunde
legen. Er gab zuerſt die kugelförmigen Magnete oder Te
rellen an, von denen er ſich doch mehr verſprach, als
in der Folge geleiſtet haben. Inzwiſchen hatte er den B
griff von freundſchaftlichen und feindlichen Polen oder Se
ten des Magnets und der Erde richtig gefaßt, und fand d
mit, weil ſich daraus viel Phänomene erklären, verdient
Beyfall. **Kepler**, dem dieſe magnetiſche Philoſophie ſe
gefiel, machte davon in der phyſiſchen Aſtronomie Gebrau
zum Theil aber mit unglücklichem Erfolg, ſ. **Gravitatio**
Nicolaus Cabeus (Philoſ. magnetica. Ferrar. 1629
trug dieſes Syſtem mit einigen Zuſätzen vor, erwähnte zu

Ehe Wegweiser in Wien, als Prinz Eugen
in Belgrad stand. Wenn Sie wollen, können
Sie sich auch nach Ihrer Geburtsstunde
erkundigen, ich kann Ihnen dann genauer
sagen, was Sie für ein Sternbild sind.

Ich bedankte mich für das Angebot, aber
ich wollte nicht wissen, was ich für ein Stern-
bild sei. Ich wollte nur wissen, ob ich
Aussicht hätte, Ihre Frau zu werden.

Sie sah mich mit einem Blick an, der
mir sagte, daß ich ihr nicht gleichgültig sei.
Sie sagte, daß sie mich gern habe, daß sie
mich sehr gern habe, daß sie mich sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr gern habe, daß sie mich sehr,
sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie mich
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie
mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr gern habe, daß sie mich sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr
gern habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie
mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie
mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr
gern habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie mich
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr
gern habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr gern habe, daß sie mich sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr gern habe, daß sie mich sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie mich
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr
gern habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr
gern habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr gern habe, daß sie mich sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie mich
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie
mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie
mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr
gern habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr gern habe, daß sie mich sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr gern habe, daß sie mich sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie
mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern habe,
daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr
gern habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie mich
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr gern habe, daß sie
mich sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr gern
habe, daß sie mich sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr, sehr,
sehr, sehr, sehr,

ausgeführt, da hingegen Johann und Daniel Bernoi den doppelten Wirbel wiederum angenommen haben.

Eine der wichtigsten Entdeckungen des gegenwärti Jahrhunderts betrift die ursprüngliche Erregung und gr Verstärkung der Kraft in den künstlichen Magneten. F von Reaumür (Mém. de Paris, 1723.) machte zu Beobachtungen über die Mittel, das Eisen ohne Mag zu magnetisiren, und du Jay setzte dieselben in den Jah 1728, 1730, 1731 fort. Was in England Savery, Mi cel, Knight, Mitchel und Canton hierinn geleistet ben, ist nebst den neuern Methoden des Antheaulme sc oben angeführt worden. Die ältern erzählt der P. Rivo (Traité sur les aimans artificiels. à Paris 1752. 12.); m rere dazu gehörige Versuche hat Nebel (Diss. de magn artificiali. Ultraj. 1756. 4. übers. im Hamburg. Mag B. XVII. S. 227.) angestellt.

Durch die zwischen Elektricität und Magnetismus e deckten Aehnlichkeiten sind die Systeme der magnetischen W bel sehr zweifelhaft geworden. Aepinus (Sermo acad. similitudine vis electr. et magnet. Petrop. 1758. 4. übers Hamb. Magaz. B. XXII. S. 227. ingl. Tentamen theor electr. et magnetismi. Petrop. 1759. 4.) versuchte Frankl Theorie der Elektricität auf den Magnet anzuwenden. Bru mans aber und Wilke (Schwed. Abhdl. v. J. 1766. 28sten B. der deutsch. Uebers.) haben fast noch glückli zwo magnetische Materien zur Erklärung angenommen; hingegen Herr van Swinden sich gänzlich gegen die V aussetzung magnetischer Flüßigkeiten erklärt. Unstrei sind wir in der Kenntniß des Magnets noch allzuweit zuri um über diese Aehnlichkeit mit der Elektricität entscheid zu können, welche inzwischen eine sehr bequeme Vorstellung art verschaft, und die so mannigfaltigen magnetischen E scheinungen auf wenige einfache Gesetze zurückführt, wo man nur nicht glauben muß, die physische Ursache zu k nen, die ja selbst bey der Elektricität noch unbekannt ist.

Die Lehre vom Magnet ist in ihrer neusten Gestalt v Tiberius Cavallo (Treatise on Magnetism in theo and practice. London, 1787. 8maj. übers. Leipzig, 178

Bruch, (Chirurg.) Knochenbruch. Wenn ein Knochen durch einen äußern Zufall, oder durch eine innere Ursache, z. B. durch Krankheit, zerbrochen wird, so nennt man dieß einen Bruch. Ist der Knochen nur in einem Theile seiner Dicke zerbrochen, so heißt der Bruch unvollkommen; ist er aber durch und durch zerbrochen, so heißt er vollkommen. Ist der Knochen nur in einer Linie zerbrochen, so heißt der Bruch einfach; ist er aber in mehrern Linien zerbrochen, so heißt er zusammengesetzt. Ist der Knochen in mehrere Stücke zerbrochen, so heißt der Bruch splitterig. Ist der Knochen durch die Haut gedrungen, so heißt der Bruch offen; ist er aber nicht durch die Haut gedrungen, so heißt der Bruch verdeckt. Ist der Knochen nur in einer Richtung zerbrochen, so heißt der Bruch gerade; ist er aber in mehrern Richtungen zerbrochen, so heißt der Bruch schief. Ist der Knochen in seiner Länge zerbrochen, so heißt der Bruch der Länge nach; ist er aber in seiner Breite zerbrochen, so heißt der Bruch der Quere nach. Ist der Knochen in seiner Länge und Breite zerbrochen, so heißt der Bruch der Länge und Quere nach. Ist der Knochen in seiner Länge und Breite zerbrochen, so heißt der Bruch der Länge und Quere nach. Ist der Knochen in seiner Länge und Breite zerbrochen, so heißt der Bruch der Länge und Quere nach.

Bruch, (Chirurg.) Knochenbruch. Wenn ein Knochen durch einen äußern Zufall, oder durch eine innere Ursache, z. B. durch Krankheit, zerbrochen wird, so nennt man dieß einen Bruch. Ist der Knochen nur in einem Theile seiner Dicke zerbrochen, so heißt der Bruch unvollkommen; ist er aber durch und durch zerbrochen, so heißt er vollkommen. Ist der Knochen nur in einer Linie zerbrochen, so heißt der Bruch einfach; ist er aber in mehrern Linien zerbrochen, so heißt der Bruch zusammengesetzt. Ist der Knochen in mehrere Stücke zerbrochen, so heißt der Bruch splitterig. Ist der Knochen durch die Haut gedrungen, so heißt der Bruch offen; ist er aber nicht durch die Haut gedrungen, so heißt der Bruch verdeckt. Ist der Knochen nur in einer Richtung zerbrochen, so heißt der Bruch gerade; ist er aber in mehrern Richtungen zerbrochen, so heißt der Bruch schief. Ist der Knochen in seiner Länge zerbrochen, so heißt der Bruch der Länge nach; ist er aber in seiner Breite zerbrochen, so heißt der Bruch der Quere nach. Ist der Knochen in seiner Länge und Breite zerbrochen, so heißt der Bruch der Länge und Quere nach. Ist der Knochen in seiner Länge und Breite zerbrochen, so heißt der Bruch der Länge und Quere nach.

in einen einzigen zusammengehen, wie hingegen Repul entsteht, wenn die aus feindlichen Polen strömenden M rien sich Platz zu ihren Wirbeln machen müssen, u. s. Das Will ührliche in diesem System fällt in die Aug und der angenommene Widerstand der Luft widerspricht Versuchen, welche im luftleeren Raume eben so erfolg dennoch bleibt dem Descartes das Verdienst, die B gebrochen und Andere auf leichtere Theorien geleitet haben.

Dalenté, dem eine Materie aus Schrauben Recht mißfiel, setzte an die Stelle der carteſianiſc Schraubengänge Canäle mit Fasern oder Klappen, wel die durchströmende Flüßigkeit nur nach einer Richt durchlassen, nach der andern aber ihr den Weg verschließ Auch nahm er statt des doppelten Wirbels nur einen einfac an (s. Act. Erud. Lipſ. 1687. Aug. p. 424.). Diese Hypoth trug auch **dú Fay** (Mém de Paris, 1728.) vor, und na an, daß die aus dem Südpole der Erde strömende M rie in den Südpol des Magnets eingehe, durch den N pol wieder heraustrete, und durch den Widerstand der umgelenkt zum Südpole zurückkehre, auch daß die Fa des Eisens bey senkrechter Stellung eines Stabs durch Schwere oder durch Hämmern u. dgl. in die gehö Richtung kämen, woraus er den von **Vallemont** Reaumür entdeckten ursprünglichen Magnetismus erkl Dies wurde noch umständlicher durch die Herren **Eul dú Tour**, auch **Johann** und **Daniel Bernoulli** aus führt (Recueil des pieces, qui ont remporté les prix l'ac. des Sc. To. V.), als die pariser Akademie die Pr fragen für 1744. und 1746. auf diesen Gegenstand geric hatte.

Euler (Opuſc. To. III. continens nouam theori magnetis praemio condecor. 1744. Berol. 1751. 4.) die magnetische Materie für die feinern Theile des Aeth welche sich mit den übrigen gröbern Theilen nicht o Schwierigkeit vereinigen können. Die Gänge des M gnets und Eisens sind Canäle, wie AB Taf. XVI. Fig. mit Fasern, die sich von A nach B neigen, und Klapp

Wien und die Donau. Wien ist eine der ältesten Städte Europas, denn schon 15 Jahrhunderte vor Christi Geburt hatten keltische Völker hier ihre Niederlassungen. Später kamen die Römer, die Wien Vindobona nannten. Im Jahre 1276 wurde Wien Residenz der Habsburger, die es bis 1918 blieben. Wien ist eine Stadt mit vielen Gesichtern. Es ist eine Stadt der Kultur, der Musik und der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Es ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

Wien ist eine Stadt der Kultur. Wien ist eine Stadt der Musik. Wien ist eine Stadt der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Wien ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

Wien ist eine Stadt der Kultur. Wien ist eine Stadt der Musik. Wien ist eine Stadt der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Wien ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

Wien ist eine Stadt der Kultur. Wien ist eine Stadt der Musik. Wien ist eine Stadt der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Wien ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

Wien ist eine Stadt der Kultur. Wien ist eine Stadt der Musik. Wien ist eine Stadt der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Wien ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

Wien ist eine Stadt der Kultur. Wien ist eine Stadt der Musik. Wien ist eine Stadt der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Wien ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

Wien ist eine Stadt der Kultur. Wien ist eine Stadt der Musik. Wien ist eine Stadt der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Wien ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

Wien ist eine Stadt der Kultur. Wien ist eine Stadt der Musik. Wien ist eine Stadt der Gemütlichkeit. Wien ist eine Stadt der Gegensätze. Wien ist eine Stadt der Arbeit und der Erholung. Wien ist eine Stadt der Vergangenheit und der Gegenwart. Wien ist eine Stadt der Zukunft.

Wien liegt an der Donau. Die Donau ist der zweitgrößte Strom Europas. Sie fließt, wie Wien sagt, „durch" Wien. Sie ist nicht blau, wie der Walzer sagt, sondern grau. Sie ist auch nicht schön, sondern sehr oft recht häßlich. Aber sie ist ein wichtiger Strom. Sie ist eine Verkehrsstraße. Sie ist eine Grenze. Sie ist ein Symbol. Sie ist ein Mythos. Sie ist ein Leben.

immer neue Stöße erhalten, die ihr mehr Geschwindig
mittheilen, als ihr der widerstehende Strom auf
Rückwege nehmen kan. Dies heißt aber eine Hypot
auf die andere setzen. Uebrigens erklärt du Tour die E
stehung des Wirbels aus dem Widerstande der Luft, o
sich an die Versuche im luftleeren Raume zu kehren.

Daniel und Johann Bernoulli hingegen neh
den doppelten Wirbel des Descartes an, und legen d
halb in das Eisen Canäle von doppelter Art, wie AB
CD, Taf. XVI. Fig. 36., deren Klappen sich nach entgeg
gesetzten Seiten öfnen. Die Fasern sind elastisch, u
drücken, wenn sie in schwingende Bewegung gerathen,
magnetische Materie aus den zwischen ihnen befindlich
Räumen durch die Klappen heraus. Die Elasticität d
Materie selbst, welche in der innern Bewegung der The
besteht, wird beym Durchgange durch so enge Röhren g
hemmt, und die Bewegung in eine blos fortgehende ve
wandelt; beym Rückgange zum andern Pol aber kehrt die
Elasticität nach und nach wieder zurück. Die Erscheinu
gen lassen sich hieraus ganz gut erklären; allein wie könn
te wohl die Verwirrung unter den in verschiedenen Rich
tungen bewegten Wirbeln vermieden werden, und müßt
nicht jeder Magnet und alles Eisen fast aus lauter Faser
bestehen, deren Lage oft durch einen einzigen Strich eine
starken Magnets umgekehrt würde, da sich die Pole s
leicht verwechseln lassen?

Unstreitig haben die Figuren, Taf. XVI. Fig. 37.
welche der Feilstaub auf Glas bey untergelegtem Magne
annimmt, viel dazu beygetragen, die Systeme der Wir
bel in Ansehen zu erhalten. **Musschenbroek** (Diss. de
magnete. Tab. III. et IV.) und **Bazin** (Description des
courants magnetiques. à Strasb. 1753 4. deutsch im Ham
burg. Magaz. B. XII. S. 579.) haben diese Figuren
genau untersucht und abgebildet. Sie beweisen aber gar
nichts für die Wirbel, und Musschenbroek (p. 119.) erklärt
sie schon sehr richtig. **Brugmans** (Philos. Vers. S. 99.
u. f.) bestreitet die Systeme der magnetischen Wirbel mit
Gründen, denen man schwerlich etwas gleich Starkes wird

Ehre, Ehre. Die Ehre ist ein unsichtbares Gut, welches Niemand besitzt, der nicht die Achtung Anderer besitzt. Sie ist das Gut, welches Jeder haben will, und das Wenige wirklich haben.

Ehre ist das Gut, welches Jeder haben will, und das Wenige wirklich haben.

erklärt er daraus, daß sich die nördliche Materie am
mit der südlichen am andern ins Gleichgewicht setzt,
die Elasticität der umgebenden Materie die Magnet
sammentreibt. Man sieht, daß er sich nicht mit
simpeln Phänomene der **Anziehung** befriedigen will,
dern noch eine Ursache davon sucht, und diese im D
der umgebenden Materie zu finden glaubt. Wenn
diese Idee entfernt, und seine Ausdrücke nach der gew
lichen Sprache durch Anziehen, Abstoßen, Binden, F
lassen übersetzt, so enthält sein Buch einen wahren S
von wichtigen Beobachtungen, welche unabhängig
allen Hypothesen die wahren Gesetze des Magnetismus
stärken.

Herr **Kratzenstein** (s. Lichtenbergs Magaz. für
Neuste aus der Phys. I. B. 4. St. S. 132. u. f.) sucht
magnetischen Erscheinungen aus einer oscillirenden
wellenförmigen Bewegung der magnetischen Materie her
leiten, bey der sich die Welle an einem Pole zusammenzi
wenn die am andern sich ausbreitet. Die kleinern Th
des Magnets oscilliren übereinstimmend mit den Wel
der allgemeinen magnetischen Atmosphäre, wie gleich
stimmte Saiten in schallender Luft. Das Eisen ist die
Vibrationen fähig, weil ihm die merkurialische E
mentarerde mangelt, die in den andern Metallen ähn
che Bewegungen hindert. In den übrigen Körpern
vermuthlich die Gegenwart des Acidums, oder der Ma
gel des Brennbaren, oder die geringe Dichte Schuld
dem Mangel der magnetischen Eigenschaften. Alle di
Behauptungen möchten wohl eben so schwer, als d
Daseyn der Merkurialerde in den Metallen, zu beweis
seyn.

Herr **Gabler** (Naturlehre, München, 1778. 8. i
gleichen Theoria magnetis, explicauit *Matth. Gabl*
Ingolst. 1781. 8.) bringt die Theorie des Magnets auf d
Satz, daß alle Eisentheilchen, jedes für sich, wahre Magn
ten sind, und im Eisen nur wegen ihrer unordentlichen La
keine magnetischen Erscheinungen äußern können. Die
ist sehr sinnreich ausgedacht, und es läßt sich ungemein vi

Ehe, Ehen, Ehe- und Eheleute, Ehegatten, Gatten, Gemahl, Gemahlin, Frau und Mann, Weib und Mann, Gemahl und Gemahlin, Gemahlinnen, Gemahlen, Gemahlschaft, Gemahlschaften, Gemahlschaften, Gemahlschaften

Die Aehnlichkeit des Magnetismus mit der El
cität, welche nach **Muſſchenbroek** (Introd. ad ph
nat. §. 996.) auch **Aepinus** (Nov. Comm. Petrop. T
p. 296.), **Cigna** (Miſcell. Taurin. To. I. überſetz
Neuen Hamb. Mag. VI. Band, S. 35.) und die V
ſer der bayriſchen Preisſchriften für die Jahre 1774. u. 1
Steiglehner und **Hübner** (Recueil des mém. ſur l
logie de l'electricité et du magnetisme par *van Swi*
III Tomes. à la Haye, 1784. 8.) aus einander geſetz
ben, könnte wohl auf den Gedanken leiten, daß beyd
Phänomene durch eben dieſelben Materien bewirkt wür
Vielleicht ſind aber dieſe Aehnlichkeiten nur allgemeine
ſetze der Wirkungsart mehrerer elaſtiſchen Flüßigke
Es findet ſich dagegen auch viel Unähnliches zwiſchen E
tricität und Magnet, wie **Franklin** (Lettre à Mr.
ben Dubourg, in *Sigaud de la Fond* Precis des phén
Electriques. Paris, 1781. 8.) **Lichtenberg** (Anmerk
Erxleb. Naturl. §. 569.) und beſonders **van Swin**
(in dem erſt angeführten Recueil des mém.) zeigen, ſ
in der langen Dauer und großen Stärke der magneti
Anziehung, daß ſich der Magnetismus blos auf Eiſen
ſchränkt, daß man das + M und — M durch keinen Sc
vereinigen kan u. ſ. w. **Schillings** Beobachtungen
den Zitteraal (Nouv. mém. de l'acad. de Pruſſe. 17
p. 68.), nach welchen die Erſchütterung dieſes Fiſches
dem Magnet zuſammenzuhängen ſchien, ſind von Jng
houß und **Spallanzani** falſch befunden worden, ſ.
teraal.

Petr. van Muſſchenbroek Diſſ. de magnete, in Diſſ. p
exp et geom. Lugd Bat. 1729. 4 maj.

Ejusd. Introductio ad philoſ. nat. To. I. cap. 19. §. 5
ſqq.

Anton Brugmans Beobacht. über die Verwandtſch
des Magnets; aus dem Latein. von C. G. Eſchenbach. Le
1781. 8.

Ebend. Philoſoph. Verſuche über die magnetiſche M
rie; a. d. Lat. mit Zuſätzen des Verf. von C. G. Eſchenb
Leipz. 1784. 8.

Karſtens Anleitung zur gemeinnützl. Kenntniß der Na
XXI. Abſchn.

Wasserstoffsäure, Schwefel und Schwefelsäure, Salpeter- und Salpetersäure, Arsenik- und Arsenigsäure, Chlor- und Chlorsäure, Jod- und Jodsäure.

Wasserstoffsäure. Wasserstoffsäure ist eine Verbindung des Wasserstoffes mit Schwefel, die in einem Verhältnisse von 1 Atom Wasserstoff und 1 Atom Schwefel besteht. Sie ist ein farbloses Gas, das einen widrigen Geruch nach faulen Eiern hat, und in Wasser sehr leicht auflöslich ist. Diese Auflösung heißt Hydrothionwasser. Sie ist ebenfalls farblos, hat einen widrigen Geruch, und einen süßlichen, zusammenziehenden Geschmack. Sie ist giftig, und wirkt auf die Gesundheit ähnlich wie Blausäure. Sie wird durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Schwefeleisen bereitet. Sie ist eine Säure, und bildet mit den Basen Salze, die Hydrothionsalze heißen. Sie ist auch ein Reagens, und wird als solches gebraucht, um Metalle, die sich in Säuren auflösen, zu entdecken. Sie bildet mit ihnen Niederschläge, die nach den Metallen, mit denen sie sich verbinden, verschiedene Farben haben.

allein man hat von dem allen noch keine sichern Er
rungen.

Hingegen ist mehr als zu wohl bekannt, daß
Wirkungen, welche **Meßmer** anfänglich in Wien,
dann in Paris, vermittelst des Magnets im menschli
Körper hervorzubringen suchte, Anlaß zu einer ganz n
und sonderbaren Idee vom thierischen **Magnetismus**
geben haben, der zufolge man durch gewisse Behand
gen und Manipulationen des Körpers mit oder ohne
gnet geheime Kräfte erwecken und mittelst verborgner
flüsse Desorganisation, Somnambulismus, Divinati
vermögen, Crisen, Heilung vieler Krankheiten und an
Wunder bewirken will. Einsichtsvolle Männer ha
dies aufs höchste für ein Spiel erklärt, das man mit
Einbildungskraft nervenkranker oder sonst getäuschter M
schen treibt (s. Rapport des Commissaires chargés par
Roi de l'examen du magnetisme animal. Paris, 1784. 4
unläugbar aber hat sich auch Schwärmerey, und oft se
grober Betrug, in die Sache gemischt. Hoffentlich wer
diese Täuschungen, wie viele andere, von selbst aufhör
wenn ihre Zeit vorüber seyn wird. Da sie mit dem phy
kalischen Magnetismus nichts gemein haben, und die je
gen Magnetiseurs sogar den Magnet nicht mehr gebr
chen, so gehört alles dies nur in sofern hieher, als m
dabey den Namen **Magnetismus** mißbraucht: übrige
ist es der Würde des Physikers gemäß, ganz davon
schweigen.

D. **Ingenhouß** (Vom Magnete, in s. Vermischt
Schriften, Th. I. S. 411.), ein eben so einsichtsvoller Ar
als großer Naturforscher, drückt sich über die wiener Ve
gänge mit folgenden Worten aus: „Ich weiß keine sich
„Thatsache, welche bewiese, daß die magnetische Kraft a
„die thierische Haushaltung einigen Einfluß habe. Da
„was ich selbst zu sehen Gelegenheit hatte, und welches a
„meisten Geschrey machte, und gewissen übrigens einsich
„vollen Personen das größte Vertrauen einflößte, hat, i
„Grunde untersucht, mich dergestalt entfernt, ihm j
„mals den mindesten Glauben beyzumessen, daß es sog
„d

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

Ortsbehörde, Ortsbehörden (Pl. wie sing.), ein Amt, eine Behörde, die für einen Ort zuständig ist: Ortsbehörden, Ortsbehörde, Ortsbehörden, Ortsbehörden.

mäßigen Verzierungen seyn. Man muß sie so einrich
daß sie nicht mehr als zween magnétische Pole haben,
daß diese in einerley Vertikalebne mit dem Aufhängu
punkte fallen. Die gewöhnliche Form eines Pfeils,
einer Nadel mit einer Lilie an der Spitze ist also gerade
der unschicklichsten. Am besten ist die Gestalt eines
allelogramms oder einer dünnen ablangen Platte, deren
den sich entweder geradlinicht, oder mit zween Linien sch
sen, die unter einem sehr stumpfen Winkel zusammen
sen. **Cavallo** räth, um die Pole sicherer in die Ar
bringen, an, die Nadeln nicht breit, sondern lieber
was dicker zu machen, wenn man ihnen ja mehr M
geben will. Die gewöhnlichen zu Seecompassen sind
schen 4 und 5 Zoll lang; bey denen, die zur Be
achtung der täglichen Variation dienen, geht man bi
Zoll.

Man kan den Nadeln durch armirte natürliche o
durch künstliche Magnete die Polarität entweder vermitt
des einfachen oder des Doppelstrichs mittheilen, s. Ma
net. Am stärksten aber lassen sie sich nach der von
Knight angegebnen Methode so magnetisiren. M
legt zween starke künstliche Magnetstäbe in eine gerade Li
mit den freundschaftlichen Polen zusammen, setzt mit
auf dieselben da, wo sie sich berühren, die in ihrer Mi
durchlöcherte Nadel auf, befestiget dieselbe so, daß i
beyden Helften längst der beyden an einander gelegten Stä
hin liegen, und zieht alsdann beyde Stäbe aus einand
so, daß sie langsam unter den beyden Helften der Na
hin gleiten. Wenn man alsdann die Magnetstäbe v
der Seite her wieder unter die Nadel bringt, und d
Verfahren wiederholt, so kan man der letztern eine se
starke Kraft mittheilen. Bey D. **Knight's** stark
künstlichen Magneten war ein einziger Strich schon hi
reichend.

Was die Arten der Aufhängung betrift, so könn
die einfachste Magnetnadel eine gewöhnliche mit dem Ma
net bestrichene Nähnadel seyn, die entweder an einem u
die Mitte gebundenen Faden schwebend aufgehangen, ob

Ehemann darf auch die Ehefrau ihre Eltern und Geschwister besuchen lassen. Ferner darf sie ihr Vermögen selbst verwalten und darüber verfügen, ohne daß der Ehemann dagegen Einspruch erheben kann. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes ein Gewerbe betreiben, wenn sie nicht dadurch die ehelichen Pflichten vernachlässigt. Ferner darf sie ohne Einwilligung des Ehemannes Prozesse führen, wenn es sich um ihr Vermögen handelt, das sie in die Ehe gebracht hat. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes Testamente machen und Vermächtnisse annehmen. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes Schenkungen machen, wenn sie nicht dadurch die ehelichen Pflichten vernachlässigt. Ferner darf sie ohne Einwilligung des Ehemannes Bürgschaften übernehmen, wenn sie nicht dadurch die ehelichen Pflichten vernachlässigt. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes Prozesse führen, wenn es sich um ihr Vermögen handelt, das sie in die Ehe gebracht hat. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes Testamente machen und Vermächtnisse annehmen. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes Schenkungen machen, wenn sie nicht dadurch die ehelichen Pflichten vernachlässigt. Ferner darf sie ohne Einwilligung des Ehemannes Bürgschaften übernehmen, wenn sie nicht dadurch die ehelichen Pflichten vernachlässigt.

Die Ehefrau darf ohne Einwilligung des Ehemannes Prozesse führen, wenn es sich um ihr Vermögen handelt, das sie in die Ehe gebracht hat. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes Testamente machen und Vermächtnisse annehmen. Sie darf auch ohne Einwilligung des Ehemannes Schenkungen machen, wenn sie nicht dadurch die ehelichen Pflichten vernachlässigt. Ferner darf sie ohne Einwilligung des Ehemannes Bürgschaften übernehmen, wenn sie nicht dadurch die ehelichen Pflichten vernachlässigt.

Cavallo beſchreibt eine ſehr ſinnreiche Art, die
deln aufzuhängen, nach einigen Seecompaſſen, welche
Lind, Arzt zu Windſor, mit aus China gebracht h
Taf. XVI. Fig. 40. zeigt dieſe chineſiſche Nadel ſo,
das Auge in der verlängerten Richtung derſelben ſ
Fig. 41. ſtellt ſie von der Seite dar. I iſt ein dünnes, lei
meſſingnes Hütchen, welches gegen den Rand zu ein Paar
ander gegenüberſtehende Löcher hat. B B iſt ein ſehr
ner Streif Meſſing, am obern Theile bey A wie ein
geſtaltet, durch welchen die Nadel C D hindurch g
Die äußern Enden dieſes meſſingnen Streifs gehen d
die Löcher am Rande des Hütchens I, und ſind durch
biegung über den Rand daran befeſtiget. Die Nadel ſ
iſt ein cylindriſcher ſtählerner Drath, 1 Zoll lang un
Zoll im Durchmeſſer, halb roth und halb ſchwarz, um N
und Südpol zu unterſcheiden. Dies alles ruht auf der S
B, auf der es ſich gemächlich bewegen kan. Die N
liegt zwar über dem Aufhängungspunkte B, aber wei
ſehr leicht iſt, und das meſſingne Hütchen mit
Streife weit herunter reicht, ſo fällt doch der Schw
punkt des Ganzen unter B, daß alſo die Nadel n
fallen kan. Ueberdies wird ſie auch noch durch das dü
meſſingne Blatt F G, welches bey B B durchlöchert iſt,
halten.

D. Ingenhouß (Vermiſchte Schriften, Th. I.
383. u. f.) erzählt verſchiedene Verſuche, der allzugro
Beweglichkeit der Magnetnadeln abzuhelfen, welche bey
ſtarken Kraft, die man ihnen durch die neuern Metho
geben kan, für den Beobachter ſehr beſchwerlich iſt.
hält endlich für das Beſte, ſie in einem flüßigen M
aufzuſtellen, wie etwa die Aſtronomen das Senkblei
Quadranten in Oel gehen laſſen. Daher ſchlägt er
Magnetnadel ein Stahlröhrchen vor, das wegen ſe
Höhlung auf ſeinem Leinöle ſchwömme. Aus der M
deſſelben müßten Spitzen herauf und herunter gehen,
in zwey Agathütchen ruhen, deren eines am Deckel,
andere am Boden des Compaſſes befeſtiget wäre, um
Nadel zu halten.

Ich weiß auch die Bedeutung gewisser Worte, als Wappen, in der Heraldik, nur nicht in allen, und ich habe mir vorgenommen, mich darüber zu belehren. Ich habe mir auch vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren, und ich habe mir vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren, und ich habe mir vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren.

Ich weiß auch die Bedeutung gewisser Worte, als Wappen, in der Heraldik, nur nicht in allen, und ich habe mir vorgenommen, mich darüber zu belehren. Ich habe mir auch vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren, und ich habe mir vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren, und ich habe mir vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren.

Ich weiß auch die Bedeutung gewisser Worte, als Wappen, in der Heraldik, nur nicht in allen, und ich habe mir vorgenommen, mich darüber zu belehren. Ich habe mir auch vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren, und ich habe mir vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren, und ich habe mir vorgenommen, mich über die Bedeutung der Worte, die auf Grabsteinen stehen, zu belehren.

weichung und Neigung einzurichten, ſ. die Wor
Compaß, Abweichung, Neigung der Magn
nadel.

Daß man bey den Beobachtungen der Magnetna
alles Eiſen entfernen müſſe, fällt von ſelbſt in die Aug
Außerdem wirken auch noch andere äußere Urſachen auf
ren Stand. **Briſſon** führt eine Beobachtung an, d
im Jahre 1724 unter 41° 10′ nördlicher Breite und 28° Gr
Länge vom Cap Henri in Virginien die Nadel auf e
Stunde lang ſo unruhig geworden ſey, daß man ſie du
kein Mittel habe zum Stillſtande bringen und zur B
ſtimmung des Weges nützen können; ingleichen, d
nach **Ellis** Nachricht in ſeiner Reiſe nach der Hudſonsb
die Kälte den Nadeln ihre Kraft völlig genommen ha
Auch wirken Elektricität und Nordlicht auf die Richtu
der Nadel.

v. Muſſchenbroek Introd. ad Philoſoph. nat. To.
§. 966.

Tib. Cavallo theoret. und praktiſche Abhandl. der Leh
vom Magnet; a. d. Engliſch. Leipzig, 1788. gr. 8. S. 89. u.
168. u. f.

Briſſon Dict. raiſ. de phyſique, Art.: *Aiguille aimantée*

Malleabilität, ſ. Dehnbarkeit.

Manometer, Dichtigkeitsmeſſer, Manome
trum, *Manomètre*. Ein Werkzeug zu Abmeſſung de
Veränderungen, welche die Luft in Anſehung ihrer Dich
tigkeit leidet. Wäre die ſpecifiſche Federkraft der Luft im
mer gleich groß, mithin ihre Dichte ſtets dem Drucke pro
portional, ſo würde das Barometer mit dem Drucke zu
gleich die Dichte der Luft angeben. Dies findet aber nich
ſtatt, weil ſich die ſpecifiſche Elaſticität durch Wärme
Feuchtigkeit und chymiſche Miſchung ändert, ſ. **Luft**.
Man bedarf alſo eigner Werkzeuge, um die Dichte der Luf
an ſich zu meſſen, und nennt dieſelben **Manometer**, wo
für **Wolf** den unſchicklichen Namen **Luftmeſſer** vor
ſchlägt.

Ehe, adj. auf und neue, in offenbarer Sünde, Ehbr. 13, 4. Ehebett, Ehebett, eine Ehefrau, Ehebrecherin, Ehebrecherinn, Ehebrecherinnen, Ehebrecherinnen, Ehebrecherinnen

ſchlag, ſo wäre die jetzige Dichte der Luft um $\frac{6}{704}$ gröſ
als die anfängliche, oder ſie verhielte ſich zur letztern,
710: 704, d. i. wie $\frac{710}{704}$ zu 1.

Daß die Kugel luftleer ſey, iſt nicht unumgäng
nöthig; es erleichtert aber die Beſtimmung der jedesmali
Dichte, welche dadurch auf die eben angezeigte Rechnu
gebracht wird, da man ſonſt noch auf das Gewicht der L
in der Kugel Rückſicht nehmen müßte. Auf dieſe Art
Halley Verſuche angeſtellt (Act. Erud. Suppl. To.
Sect. 9. p. 435.) und gefunden, daß die Luft in England
der größten Sommerwärme um $\frac{1}{13}$ dünner, und bey
größten Winterkälte um $\frac{1}{28}$ dichter ſey, als bey den mittl
Temperaturen, wobey aber nicht auf die Feuchtigkeit ge
hen iſt. Eine ſehr vollkommne Einrichtung dieſes Gu
ckiſchen Manometers hat de Fouchy (Mém. de Paris, 178
p. 73.) angegeben.

Varignon (Manomètre, ou machine pour trouv
le rapport des raretés de l'air naturel, Mém. de Par
1705. p. 300.) beſchreibt unter dieſem Namen ein Werkzeu
welches die verlangte Abſicht gar nicht erfüllet. Es beſte
aus einem lothrechten cylindriſchen Gefäße B C Taf. XV
Fig. 42., an welches die im Zikzak gebogne Glasröhre C
E F G angeſchmolzen iſt, die ſich in ein bey A ofnes Gef
endigt. In B C iſt Luft, und in der Röhre C D E F
Waſſer. Wenn man durch ein Zeichen bey D bemerkt,
das Waſſer zur Zeit der Verfertigung ſtand, ſo kennt m
den Raum B C D, den die eingeſchloßne Luft bey ihrer d
maligen Dichtigkeit füllte. Aendert ſich nun ihre Dich
ſo wird ſie ſich dem gemäß ausbreiten oder zuſammenzieh
welches man durch das Vor- oder Rückwärtsgehen der W
ſerfläche bey D wahrnimmt. Daher zeigt dieſes Inſtr
ment die Dichte der in B C D eingeſchloßnen Luft, die ſ
aber nicht, wie Varignon vorausſetzt, auf gleiche Art m
der Dichte der äußern Luft ändert. Denn, obgleich d
Wärme der Luft in B C D mit der Wärme der äußern ein
ley iſt, ſo iſt doch dieſes nicht der Fall mit den übrigen U
ſachen, welche die ſpecifiſche Elaſticität der äußern Luft ä

lem, nemlich der Feuchtigkeit und innern Mischung. Das Instrument ist auch noch darum mangelhaft, weil das Wasser nicht immer in beyden Schenkeln gleich hoch steht, und weil die Wärme bey B C nicht schnell genug durchs Glas dringt, daher es kaum den Namen eines Manometers verdient. **Wolf** (Nützl. Vers. Th. II. Cap. 4. §. 54.) schlägt eine andere Einrichtung desselben vor, wobey Queckſilber statt des Wassers gebraucht wird, und die Queckſilberſäulen in langen horizontalen Röhren hin und her gehen: aber auch diese Anordnung behält den Fehler, daß sie nur die Dichte der eingeschloßnen, nicht der äußern, Luft anzeigt.

Zur Bestimmung der Dichte der äußern atmosphärischen Luft bleibt also das guerickische Manometer noch immer das beste Werkzeug. Bey manchen Versuchen aber erfordert die Absicht, Dichten eingeschloßner Luft zu messen. Alsdann könnte man Varignons Manometer gebrauchen; aber weit bequemer bedient man sich hiezu des Amontonischen Luftthermometers, s. **Thermometer**. So verfuhr **William Roy** (Philos. Trans. Vol. LXVII. P. II. no. 34.) bey seinen Versuchen über die Ausdehnung der Luft durch die Wärme. Seine sogenannten Manometer bestanden aus einer Kugel mit einer ofnen Glasröhre; in der Röhre ward ein wenig Queckſilber durch die Luft in der Kugel hin und her getrieben; dies gab, wenn alle Versuche bey einerley Barometerhöhe angestellt wurden, Dichte der eingesperrten Luft bey gleichem Drucke an.

Herr **de Saussüre** (Essais sur l'hygrometrie, §. 109. p. 147.) giebt den Namen **Manometer** einem gewöhnlichen Barometer, das er in eine große gläserne Kugel einschloß, um die Elasticität der darinn eingesperrten Luft bey verschiedenen Graden der Wärme und Feuchtigkeit zu messen. Weil er also nicht Dichte, sondern Federkraft, abmaß, so wäre wohl der Name Elaterometer schicklicher gewesen, welcher überhaupt einem jeden Barometer zukömmt, indem der Druck der Luft, den es zeigt, mit ihrer absoluten Elasticität einerley ist.

Wolf Nützl. Vers. Th. II. Cap. 4.

Karsten Lehrbegrif der ges. Math. III. Theil, Aero[s]tik, VII. Abschn.

Mariottisches Gesetz, s. **Luft.**

Mars, Mars, *Mars*. Der Name eines von [d]sechs Sternen, welche ihren Stand unter den Fixstern[en] täglich ändern, s. **Planeten.** Mars zeichnet sich un[ter] denselben durch sein feuerrothes Licht und durch seine verä[n]derliche Größe besonders aus. Wenn er der Sonne gege[n]über steht, und um Mitternacht im Mittagskreise gesehe[n] wird, zeigt er sich in einer ansehnlichen Größe, desto kl[ei]ner hingegen, wenn er bey der Sonne steht. Was seine eig[en]e Bewegung von Abend gegen Morgen betrift, so eilt er i[n] derselben, wenn er bey der Sonne gesehen wird, am schne[l]sten fort; wenn er aber der Sonne fast gegenüber kömm[t] steht er still, und geht endlich 75 Tage lang über 10 Gr[a]de weit zurück. Mit diesen Abwechselungen vollendet er seine[n] scheinbaren Umlauf um den ganzen Himmel in 1 Jahre un[d] 322 Tagen. Dies sind aber Erscheinungen, die von d[er] Bewegung der Erde abhängen, und von denen sein wahr[er] Lauf sehr weit unterschieden ist.

Nach den Lehren der theorischen Astronomie ist Mar[s] einer von den obern Planeten, deren Bahnen um die Son[n]e die Erdbahn umschließen. Er ist der Ordnung nach, vo[n] der Sonne aus gerechnet, der vierte Planet, und seine Bah[n] fällt zwischen die Bahnen der Erde und des Jupiters, doc[h] so, daß sie der Erdbahn weit näher, als dem Wege des Ju[-]piters, liegt. Sie ist, wie alle Planetenbahnen, elliptisch[,] und ihre Ebne macht mit der Ebne der Erdbahn einen Win[-]kel von 1° 51′.

Die Eccentricität der Marsbahn ist nicht unbeträchtlich. Sein größter Abstand von der Sonne verhält sich zum kleinsten etwa wie 17 zu 14. Diese merkliche Abweichung von der Kreisgestalt, und die Nähe dieser Bahn an der Erde veranlaßte, daß die elliptische Form der Planeten[-]bahnen am Mars zuerst entdeckt ward, s. **Keplerische Regeln.** Im mittlern Abstande ist Mars von der Son[n]e ohngefähr $1\frac{1}{2}$ mal (genauer 1,524 mal) weiter, als di[e]

Pferde, Pferde-Arzney, Pferde-Bau, Pferde-Bau-Kunst, Pferde-Bau-Meister, Pferde-Bau-Schule, Pferde-Bau-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Schule, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Wissenschaft, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Kunst, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Meister, Pferde-Bau-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-Zeug-

Durchmesser nur 168mal kleiner, als den der Sonne, o, 67, d. i. über $\frac{2}{3}$ des Durchmessers der Erde an. die Herschelschen Werkzeuge verdienen bey Abmessung kleiner Größen weit mehr Zutrauen.

Den ältern Bestimmungen nach betrüge der kör che Raum des Mars $\frac{3}{10}$ (nach) Herschel wenig über $\frac{1}{8}$ dem Inbegriffe der Erdkugel. Die Gravitation an Körper gegen ihn, ist aus den Störungen, welche sein fluß in dem Laufe anderer Planeten macht, nicht sich schließen, weil diese Störungen äußerst gering sind. la Lande setzt sie etwa $\frac{1}{7}$ von der Gravitation gege Erde, in gleicher Entfernung. So hätte dieser P 5mal weniger Masse, als die Erde, seine Dichtigkeit etwas über $\frac{2}{3}$ (nach) Herschel 1, 7) von der Dichtigkei Erde, und die schweren Körper fielen auf seiner Ober in einer Secunde durch 7 Fuß (nach H. durch 12 Fuß

Theilt man den mittlern Abstand der Sonne von Erde (12000 Erddurchmesser) in 1000 Theile, so ist M in der Sonnenferne um 1665, und in der Sonnennähe 1382 solcher Theile von der Sonne entfernt. Sein klei Abstand von uns, wenn er der Sonne entgegengesetzt, in der Sonnennähe, die Erde aber in der Sonnenferne beträgt 1382 — 1017 = 365 solcher Theile. Sein grö Abstand hingegen, wenn er hinter der Sonne steht, in der Sonnenferne, die Erde aber auch in der Sonnen ne ist, hat 1665 + 1017 = 2682 Theile, jeden zu 12 E durchmessern. Sein kleinster Abstand von uns verhält also zum größten, wie 365 zu 2682, d. i. fast wie 1 zu daher auch seine scheinbare Größe so veränderlich ist, von 4 Sec. bis zu 30 Sec. im Durchmesser abwechselt.

Seine geringste Entfernung von uns macht 4380, größte 32184 Erddurchmesser aus.

Da Mars von außen um die Erdbahn umläuft, nie zwischen Sonne und Erde kömmt, so können wir niem die von der Sonne abgekehrte Helfte seiner Kugel ganz hen. Vielmehr kehrt er uns sowohl, wenn er der So gegenüber, als auch, wenn er hinter ihr steht, eben Seite zu, welche von der Sonne erleuchtet wird. Aber

Preis, der, 1) Lob, Ruhm, Ehre, Ehrenbezeigung; 2) Gegenstand, um welchen gekämpft wird, Siegeslohn; 3) Belohnung, Vergeltung; 4) Werth, Kostbarkeit; 5) Geldwerth, Kaufpreis, Kaufgeld, Kaufsumme, Kaufschilling, Kaufgeld, Kaufpreis

(Collect. mathem. L. VIII.) führt deren fünf an, der bel, die Radwelle, die Scheibe, die Schraube und Keil, von welchen beſondere Artikel dieſes Wörterb handeln. Man kan noch die ſchiefe Fläche hinzuſetze Schiefe Ebne. Ihre Gründe laſſen ſich ſämtlich au Theorie des Hebels bringen. Die zuſammengeſetzten ſchinen und ihre Abſichten ſind unzählbar. Abbildunge Beſchreibungen vieler Maſchinen haben Zeiſing (Theat machinarum, Leipz. 1673. in längl. 4.) und Leup (Theatr. machinarum, in 8 Foliobänden mit verſchied Titeln, Leipzig, v. 1724 — 1727.) geſammelt.

In der ganzen Maſchinenlehre herrſcht durchgängig Grundſatz, daß man nie an Kraft und Geſchwindigkeit gleich gewinnen kan, ſondern ſtets an dem einen eben ſo verlieren muß, als man am andern gewinnt.

Oft legt man den Namen der Maſchinen in weitlä tigerm Sinne auch ſolchen Veranſtaltungen bey, deren ſicht nicht eben auf Verſtärkung der Kraft oder Geſchw digkeit der Bewegung gerichtet iſt. Sie ſollten eigentl Inſtrumente, Werkzeuge, Geräthſchaften ꝛc. nannt werden. So heißt z. B. der verſchloßne Dige Papins Maſchine; die Glasgeräthſchaft zu Bereitung Sauerwaſſer, Parkers Maſchine u. ſ. w. Auch ein Arten der Luftpumpe haben keine eigne Anſtalt zu Verſt kung der Kraft, obgleich die Luftpumpen überhaupt den N men der pneumatiſchen Maſchinen führen. Solcher M ſchinen kommen in der phyſikaliſchen Experimentalgerä ſchaft ſehr viele vor. Werkzeuge, die blos zu Abmeſſung dienen, können nie Maſchinen genannt werden.

Maſchine zur Centralbewegung, ſ. Centra maſchine.

Maſchine zu Compreſſion flüßiger Materie ſ. Compreſſionsmaſchine.

Maſchine, durch Dämpfe bewegt, ſ. Dampf maſchine.

Maſchine zu Erregung der Elektricität, Elektriſirmaſchine.

Bierbaum, Otto Julius Bierbaum, Dichter, Romancier, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

Bierbaum, Otto Julius, Dichter, * 28. 12. 1865 Oldenburg, † 1. 6. 1910 Großpösna bei Leipzig; 1895 Redakteur der Zeitschrift „Die Insel“, 1899 Herausgeber des „Modernen Musenalmanachs“, 1900 Redakteur der „Modernen Rundschau“.

len Theile zweener Körper, oder **ihre Maſſen, wie** Gewichte derſelben, verhalten.

Die Erfahrung ſtimmt hiemit vollkommen über Man kan das Gewicht eines Körpers nicht anders ver ßern, als wenn man mehr Materie hinzubringt, nicht ders vermindern, als wenn man Theile ſeiner Materie wegnimmt. Aenderung der Form, Erweiterung oder ſammenziehung des Raums u. dgl. ändern nichts am wichte, wofern nur die Menge der Materie die vorige bl

Einige Phyſiker glauben zwar, daß es Materien Schwere gebe, und ſchränken daher alle dieſe Sätze auf die Menge der **ſchweren Materie** in den Körpern Es iſt auch wahr, daß die Erfahrungen, worauf ſich gedachten Sätze gründen, blos von ſchwerer Materie gel allein dies kömmt nur daher, weil wir überhaupt keine dere, als ſchwere Materie, aus Erfahrung kennen. S ſe, die wirklich als materiell d. h. als ausgedehnt und durchdringlich in unſere Sinne fallen, ſie mögen in f oder flüßiger, in tropfbarer oder elaſtiſcher Form, in Da geſtalt oder in Luftgeſtalt vorhanden ſeyn, ſind ſämmt ſchwer; diejenigen aber, deren Schwere man bezwei z. B. Aether, Lichtmaterie, Wärmeſtof, Phlogiſton, trische und magnetiſche Materie ꝛc. ſind überhaupt gar n aus klaren Erfahrungen bekannt: ihr Daſeyn wird nur genommen oder geſchloſſen, weil ſich ſonſt gewiſſe Erſ nungen nicht wohl erklären laſſen. Es iſt alſo ſehr na lich, daß uns alle Erfahrungen über ihre Schwere mang weil ſie uns ſogar über ihr wirkliches Daſeyn fehlen.

Dies berechtiget nun wohl noch nicht zu Ausnah von dem allgemeinen Satze, daß alle bekannte Mat ſchwer ſey. Die genannten hypothetiſchen Stoffe mü ohnehin aus andern Gründen ſo fein und von ſo geri Dichte angenommen werden, daß ihr Gewicht bey allen ſern Verſuchen immer unmerklich bleiben müßte, ſelbſt w ſie ſchwer wären. Hiezu kömmt noch, daß das Gew der Körper mehrentheils im luftvollen Raume beſtim wird, wo die **fremdartigen Materien**, die ſich in Zwiſchenräumen der Körper aufhalten, von der Luft ge

Lippen auf alle Seite zu reden, und ich bin ihr Gott, der ihnen
Gutes thut. Ich will ihnen einen Bund des Friedens machen,
und will das böse Thier aus dem Lande lassen, daß sie in der
Wüsten sicher wohnen und in den Wäldern schlafen mögen.
Ich will sie und die Umgebung meines Hügels segnen, und
will zu rechter Zeit Regen kommen lassen, daß Segenregen
werden. Und das Feld soll sein Gewächs geben, und sie sollen
sicher auf ihrem Lande sein, und sollen erkennen, daß ich der
HErr bin, wenn ich die Riegel ihres Joches zerbreche, und
sie errette von der Hand derer, die sie dienstbar machen.
Sie sollen nicht mehr ein Raub der Heiden sein, und das
Thier im Lande soll sie nicht mehr fressen, sondern sie sollen
sicher wohnen, daß sie niemand schrecke. Ich will ihnen
eine Pflanze des Friedens erwecken, daß sie nicht mehr sollen
vor Hunger im Lande umkommen, und nicht mehr Schmach
leiden müssen unter den Heiden. Und sollen erkennen, daß
ich der HErr ihr Gott bin mit ihnen, und daß sie mein Volk
sind, spricht der HErr HErr. Ihr seid meine Schafe, die
Schafe meiner Weide, Menschen seid ihr, und ich bin euer
Gott, spricht der HErr HErr.

Ich will sie und die Umgebung meines Hügels segnen, und
will zu rechter Zeit Regen kommen lassen, daß Segenregen
werden. Und das Feld soll sein Gewächs geben, und sie sollen
sicher auf ihrem Lande sein, und sollen erkennen, daß ich der
HErr bin, wenn ich die Riegel ihres Joches zerbreche, und
sie errette von der Hand derer, die sie dienstbar machen.
Sie sollen nicht mehr ein Raub der Heiden sein, und das
Thier im Lande soll sie nicht mehr fressen, sondern sie sollen
sicher wohnen, daß sie niemand schrecke. Ich will ihnen
eine Pflanze des Friedens erwecken, daß sie nicht mehr sollen
vor Hunger im Lande umkommen, und nicht mehr Schmach
leiden müssen unter den Heiden. Und sollen erkennen, daß
ich der HErr ihr Gott bin mit ihnen, und daß sie mein Volk
sind, spricht der HErr HErr. Ihr seid meine Schafe, die
Schafe meiner Weide, Menschen seid ihr, und ich bin euer
Gott, spricht der HErr HErr.

Heißen alſo zweener Körper Maſſen M und m, Gewichte P und p, ſo iſt M : m = P : p, und es läßt wo es blos auf Verhältniſſe ankömmt, P für M, das wicht für die Maſſe, ſetzen, wovon man Beyſpiele bey Worten: **Bewegung, Dichte, Schwere, ſpe**ſche ꝛc. findet.

Alles, was auf dieſe Sätze gebaut iſt, d. h. ein gr Theil unſerer zuverläßigſten Kenntniſſe der Dichte, ei thümlichen Schwere, und Bewegung der Körper, würde fallen, wenn es Materien von negativer Schwere gäbe. H alsdann die ſchwere Materie eines Körpers M, die der Sch entgegenſtrebende m, ſo würde ſich die Maſſe, wie M + m, Gewicht wie M − m verhalten. Die Schwere = 1 würd dieſem Körper eine bewegende Kraft = M — m hervorb gen; eine beſchleunigende Kraft f aber, die nach einer dern Richtung in die ſämtliche Maſſe wirkte, würde die wegende Kraft (M + m) f erzeugen. So würde mar der Formel dv = 2 gf dt (ſ. **Kraft, beſchleunigende,** II. S. 800 u. 801) f nicht mehr = $\frac{P}{M}$ ſetzen können, ches den größten Theil der höhern Mechanik umſto würde.

Materie, materieller Stof, körperlicher St Materia corporum, *Matière, Matière des corps.* D jenige, woraus die Körper beſtehen, oder was dieſelben durchdringlich macht. Mit dem Begriffe des Körperli iſt allezeit auch der Begrif der Ausdehnung verbund aber dieſer allein erſchöpft noch nicht das ganze Weſen Körpers. Die Vorſtellung des ausgedehnten bleibt in der Einbildungskraft zurück, wenn wir uns den Kör aus ſeinem Raume herausgenommen denken. Es ge alſo zum Weſen des Körpers außer der Ausdehnung Etwas, das den Raum **erfüllet**, oder verurſacht, daß eben dem Raume außer dem Körper nicht noch etwas an res ſeyn kan. Dieſes Etwas nennen wir **Materie.**

Der allgemeine ſinnliche Schein ſtellt uns die Ma rie als ausgedehnt, undurchdringlich, theilbar und träg

Wal, ein Wall, auch ein Schiffbau Thorne auf dem Ufer.

Theile immer noch materiell und ausgedehnt vor, wie i
überhaupt der Begrif von reiner Einfachheit und Gei
keit im ganzen Alterthum nicht vorkömmt, und selbst
Weltſeele entweder blos materiell oder als eine in
Materie eingekleidete Denkkraft angenommen wird.

Leucipp und **Demokrit** unternahmen es, die K
perwelt ohne Weltgeiſt, und ohne ſolche von ihm abſt
mende Kräfte zu erklären. Sie ſetzten dabey einen le
Raum voraus, und leiteten das übrige blos aus er
kleinſten Theilen oder **Atomen** her, denen ſie nichts wei
als die allgemeinen Eigenſchaften der Materie, Aust
nung, Undurchdringlichkeit, Schwere und Bewegung, b
legten. Daher ſagt **Diogenes** (De vit. philoſ. IX. 7
vom **Demokrit**, er habe die ποιοτητας aus der Phyſik v
trieben. Darinn beſteht auch allein das Eigne dieſer ſo
nannten **atomiſtiſchen Philoſophie** (phyſica corpus
laris), welche nachher von der epikureiſchen Schule an
nommen, und von **Lucrez** in dem Gedichte De rerum
tura mit vielen Zuſätzen vorgetragen worden iſt. Denn
Idee, daß die materielle Welt aus erſten Theilen beſte
iſt, wie **Cudworth** (Syſtem. intellect. ex edit. *Mosheı*
Jenae 1733. fol. To. I. p. 9.) erweiſet, weit älter,
Leucipp, und mehrern Schulen mit der epikureiſchen gem
geweſen. Der Unterſchied liegt nur darinn, daß die E
kuräer dieſe Atomen für nichts weiter, als Materie, erk
ten, da ihnen die übrigen gewiſſe lebendige Kräfte beyl
ten. Daß **Auguſtin** (Epiſt. 56.) dem Demokrit die M
nung von beſeelten Atomen beylegt, kömmt von einer ü
verſtandnen Stelle des **Cicero** (De nat. Deor. I. 38.) h
welche ſich auf die εἰδωλα dieſes Weltweiſen, und gar ni
auf die Atomen bezieht. Daß dieſes Syſtem von Epik
und Lucrez mit Ideen verbunden ward, welche auf d
Atheiſmus führten, iſt zufällig, und kan dem Hauptbegr
deſſelben nicht zum Vorwurfe gereichen. Gaſſendi hat
hievon zu reinigen, den leeren Raum gegen die Peripatet
zu vertheidigen, und die Phyſik ganz mechaniſch aus
Figuren und andern Eigenſchaften blos materieller Atom

herzuleiten gesucht, wodurch die neuere **atomistische Physik** entstanden ist.

Descartes, dessen Philosophie so schön von dem Bewußtseyn unserer eignen Denkkraft ausgeht, unterschied genau das Geistige oder durchaus Einfache von dem Materiellen, und setzte das Wesen dieses letztern ganz allein in die Ausdehnung. Er lehrt uns den Anfang der Betrachtungen damit machen, daß wir an allem, was außer uns ist, zweifeln. In diesem Augenblicke, sagt er, wissen wir nichts gewiß, als das Cogito, ergo sum. Wir fühlen, daß Ausdehnung, Figur, Bewegung, und was sonst den Körpern zugehört, zu unserm Selbst nicht gehöre, weil dieses letztere blos in der Denkkraft besteht, von der wir allein überzeugt sind, indem wir an allem andern noch zweifeln. So wird der wesentliche Unterschied zwischen Geist und Körper ein Hauptsatz seines Systems, dem man den Namen des **Dualismus** gegeben hat, weil es alle Wesen in die zwo ganz verschiednen Classen der geistigen und körperlichen eintheilet.

So, wie nun Descartes das Wesen der Geister in die reine Einfachheit setzt, so nimmt er die Materie als zusammengesetzt an aus Theilen, die zwar in der Wirklichkeit untheilbar oder Atomen, im Verstande aber noch theilbar, oder ausgedehnt sind. Ausdehnung ist ihm so ganz einerlei mit Materie, daß er alles Ausgedehnte ohne Materie, allen leeren Raum, schlechterdings läugnet, s. **Leere**. Wenn man, sagt er, die körperliche Substanz von der Ausdehnung oder Größe trenne, so bleibe entweder gar keine Substanz mehr, oder doch nur ein verworrener Begrif von geistiger Substanz übrig; der wahre Begrif von körperlicher Substanz bleibe immer da, wo man die Größe oder Ausdehnung hinsetze (Princip. Philos. L. II. §. 9. sqq.). Er läßt also den Schöpfer seine Welt aus einem harten Stoffe bilden, den die Allmacht in Theile von unendlich verschiedenen Gestalten zerschlägt und in Bewegung setzt. Das übrige s. bey dem Worte: **Erdkugel** (Th. II. S. 54.).

Dieses System des Descartes gehört ebenfalls zu den atomistischen, in sofern die letzten darinn angenommenen

Theilchen einerley Wesen mit der Materie selbst haben. Dennoch sind diese Theilchen von den Atomen der Alten, wi sich Descartes selbst (Princ. IV. 202.) ausdrückt, darinn unterschieden, daß sie an sich noch theilbar sind, daß sie sich in keinem leeren Raume befinden, daß ihnen die Schwer nicht eigen ist, sondern erst durch ihre Lage und Bewegun gegen andere Körper bestimmt wird, und daß endlich di Entstehung der Welt aus ihnen ganz anders, als beyde Alten, hergeleitet werden muß. Das Hypothetische und Er fahrungswidrige des physikalischen Theils von diesem Sy steme ist an mehrern Stellen dieses Wörterbuchs gezeig worden: der metaphysische Theil läßt die Schwierigkeit zu rück, daß die Ausdehnung selbst nur ein Schein der Sin nen ist, und daß die Verknüpfung zwischen geistigen und m teriellen Dingen im cartesianischen Dualismus äußerst schw zu erklären bleibt, daher auch Descartes selbst hiezu eine b ständige Assistenz der Gottheit anzunehmen genöthiget wa

Newton hat sich zwar nie in das Gebiet der Metaphy gewagt; inzwischen äußert er doch an einigen Stellen se ner Schriften, daß er die Materie für eine Zusammenhä fung kleinster Theilchen erkenne, welche selbst materiell u ausgedehnt sind, und durch eine Kraft, deren Natur er u entschieden läßt, sehr stark unter einander zusammen hänge s. Cohäsion (Th. I. S. 517.). Hierauf führen auch von ihm angegebnen Naturgesetze, z. B. daß sich Gravitation nach der Masse oder Menge der materiel Theile des anziehenden Körpers, und jede bewegende Kr nach der Masse des bewegten Körpers richtet, u. s. w. gehört Newtons Physik ebenfalls zu den atomistischen Sy stemen, welche den ersten Theilen der Materie Ausdehnu Undurchdringlichkeit, Härte und Trägheit beylegen. Ue gens bestreitet dieser grose Lehrer der Physik den vo Raum des Descartes, und den falschen Begrif, daß M terie nichts weiter als Ausdehnung sey, erweiset die An hung als allgemeines Phänomen der Körperwelt, läßt a ihre Ursache und die Natur der Kräfte überhaupt unentsc den, und wagt sich noch weniger an die Erklärung des sen Geheimnisses, wie Materie und Geist in einander

Ob, Abkürzung für Oberst.

Obacht, die, (-) Achtung, Aufmerksamkeit, Sorgfalt, Vorsicht, Behutsamkeit, Wachsamkeit, Hut, Schutz, Sicherheit, Bewahrung, Verwahrung, Schonung, Acht, Aufsicht, Wache, Obhut, Pflege, Fürsorge, Gewahrsam, Gewahrung, Gewahrsamkeit, Gewahrung, Gewahrsamkeit, Gewahrung, Gewahrsamkeit

Idealism demonstrativ, und zeigte, daß uns die Got
dabey nicht einmal täusche, weil allerdings etwas a
uns existire, nemlich die göttlichen in unsern Geist wir
den Ideen. So befriedigend auch die Antworten
welche man den angeblichen Beweisen einer Unmöglic
der Materie entgegensetzen kann, so gestehen doch
Metaphysiker, daß man dem Idealisten die Ueber
gung von der Wirklichkeit der Außenwelt nicht aufdrü
könne.

Noch weiter gehen die Systeme des **Spin**
und **Hume**. Im erstern wird alles aus einer einz
Substanz erklärt, welche in unendlicher Denkkraft
Ausdehnung besteht, so, daß alle geistige Erscheinu
Zustände dieser einzigen Denkkraft, und alle mater
Phänomene, Zustände eben dieser einzigen Ausdehn
sind. Sehr deutlich drückt dies **Mendelssohn** (Ph
Schriften, I. Theil, 2. Gespr.) so aus: Spinozens A
oder vielmehr Gott, sey eben dasselbe Weltideal, wel
nach Plato und Leibnitz vor dem Anfange der Dinge
ein Plan in dem göttlichen Verstande vorausgesetzt w
Hume's System läugnet sogar alle Subsanzen, E
jecte und selbstständige Dinge, und läßt die ganze
stige sowohl als materielle Welt aus einer Menge
Reihe vorübergehender Erscheinungen bestehen, aus
nem Wechsel, worinn nichts ist, das immer dasselb
bliebe.

So, wie beym Idealismus das Daseyn der Mat
geläugnet wird, so sucht hingegen der **allgemeine Ma**
rialismus alle Erscheinungen aus materiellen Substan
allein zu erklären. Dahin gehören schon viele Syst
der Alten, welche überhaupt in ihre Begriffe von den E
len immer etwas Ausgedehntes einmischten, ob man
gleich darum nicht alle des groben Materialismus besc
digen kan. Unter den Neuern ist der Satz, daß
Mensch eine Maschine sey, hauptsächlich von **la M**
trie und dem Verfasser des Systeme de la nature beha
tet worden. Schon die Betrachtung, daß ein Geda
als eine Vergleichung mehrerer Gegenstände, in einem

Bestimmung Ringe vorgesehen, schrauben sich beim Einsetzen in einen Schraubstock Backen, Bild 171, in die Nuten, die das Werkstück festhalten.

Die Spannbacken werden in Größen von 50 bis 200 mm Spannweite hergestellt. Sie sind auch für Rundeisen geeignet, wenn man in die Nuten Stahlstücke mit Rundnuten einlegt. Die Spannbacken werden auch mit Zahnung geliefert, Bild 172, und sind dann für Rundeisen und runde Rohre geeignet. Sie werden auch mit Prismennuten geliefert, Bild 173, und sind dann für Rundeisen und runde Rohre geeignet.

Eine sehr gute Lösung stellen Backen dar, die mit Hartmetallplatten versehen sind, Bild 174. Sie werden in Größen von 50 bis 200 mm Spannweite hergestellt. Sie sind auch für Rundeisen geeignet, wenn man in die Nuten Stahlstücke mit Rundnuten einlegt. Die Spannbacken werden auch mit Zahnung geliefert, Bild 175, und sind dann für Rundeisen und runde Rohre geeignet. Sie werden auch mit Prismennuten geliefert, Bild 176, und sind dann für Rundeisen und runde Rohre geeignet.

Eine sehr gute Lösung stellen Backen dar, die mit Hartmetallplatten versehen sind, Bild 177. Sie werden in Größen von 50 bis 200 mm Spannweite hergestellt. Sie sind auch für Rundeisen geeignet, wenn man in die Nuten Stahlstücke mit Rundnuten einlegt. Die Spannbacken werden auch mit Zahnung geliefert, Bild 178, und sind dann für Rundeisen und runde Rohre geeignet. Sie werden auch mit Prismennuten geliefert, Bild 179, und sind dann für Rundeisen und runde Rohre geeignet.

ſchlafenden Vorſtellkräfte ſind die Subſtanzen der ſchei
ren Materie, etwa in dem Zuſtande der Seele im Sch
nur der dunkelſten Perceptionen ohne Bewußtſeyn fä
die wachenden ſind die Geiſter, von der niedrigſten bis
höchſten Geiſterart in ſtetiger Reihe. Die vollkomm
aller wirklichen und möglichen Vorſtellkräfte iſt die G
heit, welche ſich alle mögliche Subſtanzen mit ihren
cidenzen und Verhältniſſen auf das deutlichſte, in
ſelbſt, und ohne vorbildende Außendinge vorſtellt, 1
führlicher findet man dieſe leibnitziſche **Monadologie**
Hanſch (Principia philoſ. Frf. et Lipſ. 1728. 4.)
Alexander Gottlieb Baumgarten (Halle, 1738
§. 153. u. f.) vorgetragen.

Dieſer Begrif vom Weſen der Materie läßt
ſinnlichen Schein, mithin die ganze Phyſik, ungeänt
hebt den Materialismus gänzlich auf, und ſetzt dem I
lismus wenigſtens etwas eben ſo mögliches und eben ſo
widerlegliches an die Seite. In Rückſicht auf den Dual
hebt die Monadologie zwar die Schwierigkeit der A
einigung zwiſchen Geiſt und Körper, läßt aber
noch die Schwierigkeit einer phyſiſchen Gemeinſchaft
ſchen den Subſtanzen überhaupt zurück, welche Leib
durch die Hypotheſe einer vorherbeſtimmten Harmonie
heben ſuchte. Dem Phyſiker muß nach Hrn. **Klügel**
Prieſtley Geſch. der Optik, S. 285. Anm. k.) dieſes
ſtem, welches die ganze Körperwelt zu Erſcheinun
macht, die von unkörperlichen Dingen herrühren, ſchon
um lieb ſeyn, weil damit eine Menge unnützer Grübele
auf die Seite geſchaft wird. Man muß alsdann
den Factis bleiben, ohne die erſten Urſachen erklären
wollen.

Etwas ähnliches hiemit hat das Syſtem des
Boſcovich (Theoria philoſ. naturalis, Venet, 1763.
welcher der Materie die Undurchdringlichkeit abſpricht,
ſie blos aus **phyſikaliſchen Punkten** beſtehen läßt,
che mit anziehenden und zurückſtoßenden Kräften in
ſtimmten Wirkungskreiſen verſehen ſind. Hat alſo
bewegter Körper genug Moment, die zurückſtoßen

Wit, in dem Wort Witwe, Witwer, zu Grunde, s. Frisch u. d. Wort; vgl. Diez Gramm. II, 60. Wit, Wid, Wed, Wod, Wud, Wut, Wuth, Wüth, Wüt, Wüth, Wüt, Wüth, Wüt

Herr de Lüc (Phyſ. und moral. Briefe, Th. I. 38. u. f.) hat dieſe kühnen Behauptungen ſehr umſtänd widerlegt. Er zeigt, daß Kraft, die ſich auf ei mathematiſchen Punkt bezieht, Wirkſamkeit ohne E ſtanz, ein leerer Ausdruck ſey; daß Prieſtley doch we ſtens den Wirkungskreiſen Ausdehnung geben müſſe, ein Wirkungskreis den andern verdränge, und die ein mitgetheilte Bewegung fortſetze, daß man alſo dadurch mer wieder auf eine undurchdringliche und träge Mat komme, daß Anziehungs- und Repulſionskraft doch ni weiter, als Anziehen und Abſtoßen, keinesweges a Selbſtgefühl, Denken und Empfinden erkläre, und Elemente eines ſich ſelbſt fühlenden Ganzen ebenfalls Sel gefühl haben müſſen, welches allen Begrif von Elemen aufhebt, weil nun ein einziges Element das ganze Phä men erklärt. De Lüc ſelbſt hält ſich, als ein ſtren Newtonianer, ganz an die atomiſtiſche Phyſik, und gnügt ſich, die Schwierigkeiten des Dualismus dadurch mindern, daß er annimmt, es gebe nicht nur Subſt zen, ſondern auch Eigenſchaften der Materie, welche ni in unſere Sinne fallen. Vermittelſt ſolcher Eigenſch ten können Geiſt und Materie in einander wirkend, auf e Art, die uns ſchlechterdings unbegreiflich ſey, weil es a an einem Sinne fehle, dieſe Eigenſchaften und ihre Wirk gen wahrzunehmen.

Ernſt Platners Philoſophiſche Aphoriſmen. Leipzig, 17 2. B. 8. hauptſächlich Th. I. S. 281. u. f.

J. A. de Lüc Phyſikaliſche und moraliſche Briefe ü die Geſchichte der Erde und des Menſchen; aus dem Fra mit Abkürzung überſ. Leipzig, 1781. II. B. gr. 8. in den v läuſigen Abhandlungen, Num. XII. und XIII.

Prieſtley Geſchichte der Optik durch Klügel, S. 283. u.

Materie, elektriſche, ſ. Elektricität.
Materie des Feuers, ſ. Feuer.
Materie des Lichts, ſ. Licht.
Materie, magnetiſche, ſ. Magnet.
Materie, ſchwermachende, ſ. Schwere.

Kirchenrecht, Kirchenrecht, Kirchenrecht, das, Inbegriff der Rechtsnormen, welche für die Verhältnisse der Kirche und ihrer Glieder gelten. Das K. ist entweder göttliches oder menschliches. Das göttliche K. ist in der Bibel enthalten und gilt für alle Zeiten. Das menschliche K. ist entweder allgemeines oder besonderes. Das allgemeine K. ist in den Kanones der Apostel, in den Beschlüssen der ökumenischen Konzilien und in den Dekretalen der Päpste enthalten. Das besondere K. ist in den Beschlüssen der Provinzialkonzilien und in den Verordnungen der Landesherren enthalten. Das K. ist Gegenstand der Kirchenrechtswissenschaft.

Kirchenrechtswissenschaft, die, s. Kirchenrecht.

Kirchenstaat, der, s. Rom.

Kirchenväter, die, s. Patristik.

Kirchenvisitation, die, s. Visitation.

Kirchenvorsteher, der, s. Kirchenvorstand.

Kirchenvorstand, der, s. Kirchenvorstand.

Kirchenvorstand, der, s. Kirchenvorstand.

Kirchenvorstand

das Dreyeck, als ein geometrischer Gegenstand, auf arithmetische Art behandelt wird. Arithmetik, Geom und Trigonometrie machen zusammen die Elemen oder **gemeine Mathematik** (Matheſis elementaris, themata inferiora) aus.

Hiezu kommen noch unter dem Namen der höh **Mathematik** (Matheſis ſublimior, Mathemata ſupe ra) verſchiedene große Capitel einer aus Arithmetik Geometrie zuſammengeſetzten Wiſſenſchaft. Die Bu **ſtabenrechnung** oder **allgemeine Rechenkunſt** (A metica vniuerſalis) lehrt allgemeine Zeichen ſo gebrau daß das daraus Gefundene auf Zahlen ſowohl, als Räume angewendet werden kan; die Analyſis und Al **bra** lehren das Unbekannte aus ſeinem Verhalten g das Bekannte finden, und die dabey vorkommenden G chungen auflöſen; die **höhere Geometrie** betrachte krummen Linien, welche nicht Kreiſe oder aus The von Kreiſen zuſammengeſetzt ſind; die **Rechnung Unendlichen** (calculus infiniteſimalis, analyſis infin rum) findet aus der Vergleichung zwiſchen veränderli Größen die Vergleichung zwiſchen den Geſchwindigke mit denen ſie ſich ändern (Differentialrechnung), oder gekehrt aus dieſer Vergleichung jene (Integralrechnu Alles bisher Erwähnte macht den ganzen Umfang der nen Mathematik aus.

Die **angewandte Mathematik** hat keine and Grenzen, als die Welt ſelbſt, und kan ſo viel Wiſſenſc ten enthalten, als es Gegenſtände giebt, bey denen Größen durch Schlüſſe beſtimmen laſſen. Der gewö lichſten Gegenſtände dieſer Art ſind drey: die Kr und Bewegungen der Körper, das Licht, und Himmelskörper. Nach dieſen zerfällt die angewan Mathematik beym gewöhnlichen Vortrage in die d Hauptabſchnitte der **mechaniſchen, optiſchen und aſt nomiſchen Wiſſenſchaften.** Jeder Abſchnitt enth wiederum mehrere Theile, ſ. die Worte **Mechanik, Op Aſtronomie.** So wie ſich aber unſere Kenntniſſe natürlichen Dinge immer vervielfältigen, ſo finden

auch von Zeit zu Zeit neue Gegenstände der mathematischen Betrachtung und neue Theile der angewandten Mathematik. Dies sagte schon **Baco** (De augm. scient. lib. 6.) vorher. „Prout Physica, sind seine Worte, maiora in dies incrementa capiet et noua axiomata edocet, ex mathematica novâ operâ in multis indigebit et plures demum fient Mathematicae mixtae.“ Sie haben zu dem System der angewandten Mathematik **Wolf** die **Aerometrie**, **Lambert** die **Pyrometrie**, **Bouguer** und **Lambert** die **Photometrie** hinzugesetzt.

Auch die **Geschützkunst**, ingleichen die **Kriegs-** und die **bürgerliche Baukunst** werden in einigen Lehrbüchern der angewandten Mathematik mit abgehandelt. Da sie aber eine Menge Kenntnisse, die nicht mathematisch sind, erfordern, so betrachten Andere sie lieber als besondere Wissenschaften, oder setzen aus ihnen noch einen neuen Hauptheil unter dem Namen der **vermischten Mathematik** zusammen. Die Anwendungen der Größenlehre erstrecken sich sogar auf Dinge, die nicht sinnlich sind, auf Berechnung der Wahrscheinlichkeiten und Hofnungen bey Spielen, Leibrentengesellschaften, Wittwencassen u. dgl. Fast von allen menschlichen Verrichtungen und Anstalten beruht ein Theil auf mathematischen Gründen, und ob gleich unzählige Künstler und Handwerker die Vorschriften richtig beobachten, ohne ihre Gründe zu kennen, so wird doch gewiß derjenige gründlicher und sicherer zu Werke gehen, der sich auch die mathematische Kenntniß der Gründe erworben hat. Scharfsinnige Handwerker erfinden oder entwickeln sich oft mathematische Sätze und Regeln, und besitzen dadurch eine Art von natürlicher Mathematik, die sie zum Gebrauch ihres Berufs sehr wohl anzuwenden wissen. Man kan über den weitläuftigen Umfang und die Eintheilungen der reinen sowohl als der angewandten Mathematik die vornehmlichen Schriften von **Büsch** (Encyclopädie der physischen, philosophischen und mathematischen Wissens. nach dem Grundrisse des sel. Reimarus, Hamburg, 1775. gr. 8.) und **Sulzer** (Kurzer Begrif aller Wissenschaften und anderer Theile der Gelehrsamkeit, Berlin, 1778. 8.) nachlesen.

Aus dem Angeführten ist leicht zu übersehen, daß reine Mathematik eine für den Naturforscher ganz un behrliche Hülfswissenschaft sey. Die Frage: wie gr mischt sich auf eine unvermeidliche Art in alle Beobach gen und Versuche, auf welchen doch die richtige Na lehre ganz allein beruhen muß. Und selbst bey Erforsch der Ursachen geben Verhältnisse und Vergleichungen Größen den besten Leitfaden ab: Größe der Wirkung uns auf die Größe der Ursache schließen, und entdeckt durch oft die Natur und Beschaffenheit der Ursache se Daher muß die Erfahrung, und die auf Erfahrung gründete Physik, stets von der Mathematik geleitet wer

Die Hauptabschnitte der angewandten Mathem sind wirklich Theile der Naturlehre selbst, die man wegen der Weitläuftigkeit des Gegenstands als beson Wissenschaften zu behandeln pflegt, die sich aber nie g von der Physik trennen lassen, wenn anders diese Wis schaft aus etwas mehr, als einigen unvollkommnen übel verbundenen Bruchstücken bestehen soll. Es schwer, die Grenzen zu bestimmen, welche man bey ein zweckmäßigen Vortrage der Naturlehre zwischen ihr der angewandten Mathematik zu ziehen hat. Viele ält Lehrbücher der Physik tragen fast nichts, als mathema sche Lehren vor, und vernachläßigen darüber die chymisch Untersuchungen, welche doch eben sowohl einen wesentlich Theil der Naturlehre ausmachen, gänzlich. So gewiß ist, daß sich in vielen Fällen die angewandte Mathema von der Physik gar nicht trennen läßt, so kan doch auch letztere nicht ganz allein auf mathematische Betrachtung eingeschränkt werden, aus denen wir nur die Größe u das Maaß der Wirkungen, nicht aber ihre innern Ursach und Beschaffenheiten kennen lernen. Schon Baco er nerte im neuen Organon: „naturalem philosophiam in „ctam esse et corruptam in secunda schola Platonis, Pr „cli et aliorum per Mathematicam, quae termina e ea „non generare aut procreare debeat.“ Herr Karst (Vom eigenthümlichen Gebiet der Naturlehre, in s. phy

che

Pro, Lat. = für, vor, wegen, z. B. Pro et Contra = für und wider; Pro Deo = um Gottes willen; Pro domo = für sein Haus, d. h. zu seiner Vertheidigung; Pro forma = der Form wegen; Pro memoria = zum Gedächtniß; Pro rata = nach Verhältniß; Pro tempore = für die Zeit.

Probe, Probestein, Probirstein, Probirkunst, Probirer, Probirofen, Probirgewicht, Probirgewölbe, Probirgang, Probirgut, Probirgold, Probirsilber, Probirmünze, Probirmeister, Probirmeisterei, Probirmeisteramt, Probirmeisterstelle, Probirmeisterwohnung, Probirmeisterhaus, Probirmeisterfrau, Probirmeisterkind, Probirmeisterknecht, Probirmeisterlehrling, Probirmeisterlehrjunge, Probirmeisterlehrmädchen, Probirmeisterlehrzeit, Probirmeisterlehrgeld, Probirmeisterlehrbrief, Probirmeisterlehrvertrag, Probirmeisterlehrbuch, Probirmeisterlehrstube, Probirmeisterlehrwerkstatt, Probirmeisterlehrwerkzeug, Probirmeisterlehrmaterial, Probirmeisterlehrstoff, Probirmeisterlehrgegenstand, Probirmeisterlehrfach, Probirmeisterlehrplan, Probirmeisterlehrmethode, Probirmeisterlehrart, Probirmeisterlehrweise, Probirmeisterlehrsystem, Probirmeisterlehrordnung, Probirmeisterlehrgesetz, Probirmeisterlehrverordnung, Probirmeisterlehrvorschrift, Probirmeisterlehrregel, Probirmeisterlehrbestimmung, Probirmeisterlehrprüfung, Probirmeisterlehrexamen, Probirmeisterlehrzeugniß, Probirmeisterlehrdiplom, Probirmeisterlehrtitel, Probirmeisterlehrwürde, Probirmeisterlehrrang, Probirmeisterlehrstand, Probirmeisterlehrgenossenschaft, Probirmeisterlehrinnung, Probirmeisterlehrverein, Probirmeisterlehrversammlung, Probirmeisterlehrtag, Probirmeisterlehrfest, Probirmeisterlehrjubiläum, Probirmeisterlehrgedenktag, Probirmeisterlehrgedenkfeier, Probirmeisterlehrgedenkrede, Probirmeisterlehrgedenkschrift, Probirmeisterlehrgedenkbuch, Probirmeisterlehrgedenkstein, Probirmeisterlehrgedenktafel, Probirmeisterlehrgedenkmünze, Probirmeisterlehrgedenkmedaille, Probirmeisterlehrgedenkkreuz, Probirmeisterlehrgedenkkranz, Probirmeisterlehrgedenkkrone, Probirmeisterlehrgedenkpalme, Probirmeisterlehrgedenkzweig, Probirmeisterlehrgedenkblatt, Probirmeisterlehrgedenkblume, Probirmeisterlehrgedenkstrauß, Probirmeisterlehrgedenkkranz, Probirmeisterlehrgedenkkrone, Probirmeisterlehrgedenkpalme, Probirmeisterlehrgedenkzweig, Probirmeisterlehrgedenkblatt, Probirmeisterlehrgedenkblume, Probirmeisterlehrgedenkstrauß

Scharfsinn der Griechen die Theorie der Meßkunst ge
entwickelt. Unter allen übrigen Schulen zeichnete sich
inn die platonische am meisten aus. Plato selbst wa
Erfinder der geometrischen Analysis, und seine Sc
legten durch die Betrachtung der Kegelschnitte den e
Grund zur höhern Geometrie. Hauptsächlich gabe
diesen Erweiterungen der Meßkunst die Aufgaben
Verdoppelung des Würfels und Trisection des Wi
Anlaß, mit welchen sich die meisten Geometern der da
gen Zeit beschäftigten, deren Bemühungen uns Procl
Commentar über das erste Buch des Euklides aufbeh
hat. Nächst der platonischen Schule haben die Gele
des Museum zu Alexandrien die ausgezeichnetsten Verdi
um die mathematischen Wissenschaften. In dieser
rühmten Stiftung der Ptolemäer lebte 300 Jahre vo
G. **Euklides**, welcher die bis dahin erfundenen S
der Geometrie und der Lehre von den Verhältnissen
dem Titel der Elemente (Στοιχεια s. Elementa) in
zehn Büchern so vortreflich ordnete, und so scharf er
daß sein System noch bis jetzt als das beste Muste
geometrischen Vortrags und der ächten Strenge der
monstration angesehen wird. Von diesen dreyzehn
chern des Euklid führt der Theil der Meßkunst, we
sich auf die Betrachtung der geraden Linie und des Kr
gründet, den Namen der Elementargeometrie. Ein
derer alexandrinischer Mathematiker, **Hypsikles**,
in spätern Zeiten noch zwey Bücher hinzu, welche
Lehre von den regulären Körpern betreffen. **Archime**
zu Syrakus bereicherte die Meßkunst mit der Lehre
der Kreismessung und einigen andern wichtigen Erfin
gen. Hundert Jahr nach dem Euklid schrieb **Apollon**
von Perga, ebenfalls im Museum zu Alexandrien, s
Bücher von den Kegelschnitten (Conica), welche die e
Gründe der höhern Geometrie enthalten. Die alexand
sche Schule blühte bis in das 7te Jahrhundert nach C.
und war bis dahin immer fruchtbar an vorzüglichen
thematikern, unter welchen sich in Absicht auf reine
thematik **Diophantus**, der Verfasser von dreyzehn

Wetterbeobachtungen, Wetterkarten, Wetterprognose, Wetterdienst, Wetterwarte, Wetterbericht, Wetterkunde, Wetterlehre, Wetterkunde, Wetterkarte

ſenſchaft, deren Name ſchon zeigt, daß ſie zu uns von
Arabern übergegangen ſey.

Im funfzehnten und ſechszehnten Jahrhunderte
wachte das Studium der mathematiſchen Wiſſenſch
ten in den occidentaliſchen Ländern. **Leonhard v**
Piſa und **Lucas von Brugo** machten die Algebra
kannter, welche in Italien durch **Tartalea**, **Card**
Bombelli, und in Frankreich durch **Vieta** anſehnl
Erweiterungen erhielt: **Purbach**, **Regiomontan**
Rhäticus verbeſſerten den trigonometriſchen Canon,
überall war man bemüht, ſich durch Ausgaben und Ue
ſetzungen der griechiſchen Mathematiker in den Beſitz
Schätze des Alterthums zu ſetzen. Der Anfang des
zehnten Jahrhunderts zeichnete ſich durch **Nepers** ſinn
che und nützliche Erfindung der Logarithmen aus.
gleich entſtand unter den Händen **Keplers** und **Caval**
eine neue Geometrie, die ſich durch die Methode des
theilbaren zu weit höhern Unterſuchungen erhob, als
Alten hatten unternehmen können. Nachdem **Harr**
in England die Buchſtabenrechnung anſehnlich erleich
und erweitert hatte, wandte **Descartes** dieſelbe ſehr g
lich auf die Geometrie an, und gab dadurch der The
der krummen Linien eine ganz neue Geſtalt. Fern
Wallis, **Barrow**, **Gregory** bereicherten die Arith
tik und Geometrie mit einer Menge neuer Methoden
Entdeckungen: **Leibnitz** und **Newton** endlich erfan
die Rechnung des Unendlichen, für welche ſo viele ſ
äußerſt ſchwere Unterſuchungen ein bloßes Spiel ſind,
ohne die es unmöglich iſt, in die Lehren der neu
Geometrie und Phyſik einzudringen. Dieſer T
der höhern Mathematik und vorzüglich die Integ
rechnung iſt ſeitdem durch die **Bernoullis**
Eulern ungemein erweitert, und auf viele Geg
ſtände der Phyſik mit großem Nutzen angewe
worden.

Ein großes Verdienſt um die Ausbreitung der
thematiſchen Wiſſenſchaften haben ſich die Neuern du
Abfaſſung guter Lehrbücher erworben. **Johann Ch**

Huyh Scutem (Matheſis enucleata. Norimb. 1695. 8.) machte in Deutſchland hiezu den Anfang, und dem Freyherrn von **Wolf** (Anfangsgr. aller mathemat. Wiſſ. Halle, 1710. IV Theile, 8.) gelang es beſonders durch die lichtvolle Deutlichkeit und Ordnung ſeines Vortrags, den Geſchmack an der Mathematik weit allgemeiner zu machen. Seine Lehrbücher ſind ein halbes Jahrhundert hindurch mit ungemeinem Nutzen gebraucht worden, und das Mangelhafte derſelben in Rückſicht auf Vollſtändigkeit und Schärfe der Beweiſe läßt ſich mit dem Zeitalter und der Abſicht ihres Verfaſſers vollkommen entſchuldigen. In der Folge aber ward es nöthig, auf gründlichere und ausführlichere Handbücher zu denken. Hiezu brach **Hauſen** (Elem. Matheſeos. Lipſ. 1734. 4.) zuerſt die Bahn, und ihm folgten die Herren **von Segner** (Elem. Arithm. et Geom. Halae, 1756. 8.), **Käſtner** (Anfangsgründe der Arithm. Geom. Trigonom. und Perſp. Göttingen, 1758. 8. **vierte** Aufl. 1786. 8. Anfangsgr. der angewandten Mathem. Götting. 1759. 8. dritte Aufl. in 2 Abtheil. 1780. und 1781. 8. Anf. der Analyſis endlicher Größen, Gött. 1760. 2te Aufl. 1767. Anf. der Analyſis des Unendlichen, Gött. 1761. 2te Aufl. 1770. 8. Anf. der höhern Mechanik, Gött. 1766. 8. Anfangsgr. der Hydrodynamik, Gött. 1769. 8.) und **Karſten** (Praelectiones Matheſeos theoreticae elementaris atque ſublimioris, Kell. et Gryph. 1760. 8. Lehrbegriff der geſammten Mathematik, Greifswald, in 8 Theilen von 1767–1777. 8. des 2ten Theiles 1ſte und 2te Abth. neue Aufl. Greifswald, 1786. Alle deren vortrefliche Einleitungen alles leiſten, was man bey einem gründlichen Studium der Mathematik verlangen kan. Unter den neuſten ſind die Anfangsgründe des Herrn **Lorenz** (Die Elemente der Mathematik in ſechs Büchern, Leipzig, 1785. 8.) vor andern zu empfehlen.

Die Geſchichte der Mathematik hat das vorzügliche Glück gehabt, von Herrn **Montucla** (Hiſtoire des mathematiques par M. *Montucla*. à Paris, 1758. II To. 4maj.) ſo abgehandelt zu werden, daß man dieſe Arbeit

als ein Muſter einer wiſſenſchaftlichen Geſchichte betrac
kan. Aus dieſem wichtigen Werke, welches jedoch
bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts reicht, hat J
Scheibel (Einleitung zur mathematiſchen Bücherke
niß, Breslau, 1769. 8. im 1ſten, 3ten und 4ten St
einen reichhaltigen Auszug mitgetheilt, auch Nachric
von mehrern Geſchichtſchreibern der mathematiſchen
ſenſchaften gegeben. Verzeichniſſe mathematiſcher Sch
ſteller findet man beym Wolf (Kurzer Unterricht von
vornehmſten mathematiſchen Schriften, im 4ten Th
der Anfangsgr. math. Wiſſ.) in ſyſtematiſcher Ordn
und mit Urtheilen begleitet; weit vollſtändiger aber,
doch in willkührlicher Ordnung, in Herrn Scheib
vortreflicher Einleitung zur mathematiſchen Büc
kenntniß, von welcher 1789 das achtzehnte Stück erſc
nen iſt.

Ueber den gegenwärtigen Zuſtand, die Vervollkom
nung und Erleichterung des Studiums dieſer unter a
am meiſten vollendeten und allgemein unentbehrlic
Wiſſenſchaft, verdient auch die Schrift des Herrn M
chelſen (Gedanken über den gegenwärtigen Zuſtand
Mathematik, und die Art, ihre Vollkommenheit und Bra
barkeit zu vergrößern, Berlin, 1789. gr. 8.) nachgeleſe
werden.

Mechanik, Mechanica, *Mechanique*. Di
Namen, im weitläuftigſten Sinne genommen, führt
lehre von der Bewegung und von den Kräften, welche
Urſachen der Bewegung angeſehen werden. Dieſer wi
ge Abſchnitt der Naturlehre erfordert häufige Anwend
gen der Mathematik, und begreift mehrere einzelne W
ſenſchaften, welche unter dem Namen der mechaniſc
einen Hauptttheil der angewandten Mathematik
machen.

Die bequemſte Claſſification dieſer mechaniſ
Wiſſenſchaften möchte wohl folgende ſeyn. Man betr
tet die Kräfte entweder im Zuſtande des Gleichgewic
oder im Zuſtande der wirklichen Bewegung; man n

in im letztern Falle entweder nur gemeine, oder auch höhere Mathematik, an; man betrachtet endlich Kräfte und Bewegungen entweder an festen Körpern, oder an tropfbaren flüßigen, oder an elastischen flüßigen Materien. Die Lehre vom Gleichgewicht wird bey festen Körpern Statik der festen Körper, bey tropfbaren Flüßigkeiten Hydrostatik, bey elastischen Aeromerrie oder Aerostatik genannt. Die Lehre von der Bewegung, in sofern blos praktische Mittel, Bewegung hervorzubringen, mit Hülfe der Elementar-Mathematik erklärt werden, heißt bey festen Körpern Mechanik in eingeschränkter Bedeutung des Worts, auch gemeine Mechanik oder Maschinenlehre, bey tropfbaren Flüßigkeiten Hydraulik, bey elastischen Pneumatik: wenn aber mit Beyhülfe der höhern Mathematik genauere Untersuchungen über die Natur und Eigenschaften der Bewegungen angestellt werden, so rechnet man dieselben bey festen Körpern zur höhern Mechanik oder Dynamik, bey tropfbaren Flüßigkeiten zur Hydrodynamik, bey elastischen werden sie mit zur Pneumatik gezogen, ob man sie gleich auch unter dem Namen der Aerodynamik absondern könnte. Einige theilen die höhere Mechanik in Dynamik und Phoronomie, wobey das, was die Kräfte betrift, zu jener, was aber die Bewegung allein angeht, zu dieser gerechnet wird. Man s. die Artikel: Aeromerrie, Aerostatik, Dynamik, Hydraulik, Hydrostatik, Hydrodynamik, Pneumatik, Phoronomie, Statik, wo von allen diesen Wissenschaften umständlichere Nachricht gegeben wird, daß also hier nur noch von der gemeinen und höhern Mechanik fester Körper etwas hinzuzusetzen übrig bleibt.

Schon im höchsten Alterthum findet man deutliche Spuren von Kenntnissen der praktischen Mechanik. Ohne diese hätten weder die Egyptier den Bau ihrer ungeheuren Pyramiden und die Einrichtung so großer Obelisken ausführen, noch auch andere Nationen des Alterthums die Gebäude vollenden können, deren Ruinen uns noch in Erstaunen setzen. Dennoch sind hieraus noch nicht tiefe Einsich-

Digitized by Google

ten in die Theorie der Mechanik zu folgern. Der
brauch der einfachsten Rüstzeuge, des Hebels, des Ha
und der schiefen Fläche, wovon die Entdeckung sich
Menschen so leicht darbietet, war schon vermögend,
staunliche Dinge zu bewirken, wenn dabey die Kräfte
Menschen in so großer Menge und mit solcher Anstrengu
als es bey den Alten gewöhnlich war, angewendet wur
Diese Verschwendung der menschlichen Kraft erleicht
ehedem alle mechanischen Unternehmungen, da hinge
die neuere Mechanik fast gänzlich die Ersparung und
stärkung der menschlichen und thierischen Kräfte zur
sicht hat.

Die Theorie der Mechanik entwickelte sich zuerst
den Griechen. Zwar sind die mechanischen Fragen
Aristoteles von gar keinem Werthe, wie er denn z.
die Erscheinungen des Hebels aus den wunderbaren Eig
schaften des Cirkels herleitet: in andern Schriften a
(Phys. L. I. c. vlt.) gedenkt er doch schon des mechanisc
Grundgesetzes, daß Kräfte gleich viel wirken, wenn
sich umgekehrt wie ihre Geschwindigkeiten verhalt
Weit größer sind Archimeds Verdienste um diese W
senschaft. Er demonstrirte zuerst (Ισορροπικῶν βιβλ.
s. de aequiponderantibus libri II.) das Gesetz des Hebe
als den eigentlichen Grundsatz der Statik, und bedie
sich dabey der sinnreichen Idee vom Schwerpunkte, v
der er der erste Urheber zu seyn scheint. Auch lehrte er
Erfindung des Schwerpunkts mehrerer Figuren, beson
der Parabel, mit vielem Scharfsinn. Unter seine pra
schen Erfindungen zählen die Alten die Schraube o
Ende und die Zusammensetzung der Scheiben im Klob
oder den Polyspast. Er ließ nach dem Berichte des Ath
näus (Deipnosophist. L. V.) den König Hieron ganz alle
ein Schiff in Bewegung setzen, und that dabey den kühn
Ausspruch, daß er die Erde bewegen wolle, wenn man ihm
nen Standpunkt außer derselben gäbe, s. Hebel. Er ve
theidigte nach den Zeugnissen des Polybius, Livius u
Plutarch seine Vaterstadt Syrakus durch neuerfunde
Maschinen glücklich gegen die Belagerung der Röme

ſin n bey der ohne ſeine Schuld erfolgten Eroberung im J. 212. vor C. G. das Leben verlohr. Unter den alexandriniſchen Mathematikern haben ſich beſonders **Creſibius** und Heron um die Mechanik verdient gemacht. Der letztere braucht nach dem Berichte des **Pappus** (Collect. Math. L. VIII.) alle Rüſtzeuge auf die Theorie des Hebels, ſetzte ſie auf verſchiedene Art zum praktiſchen Gebrauch zuſammen, und erfand eine Maſchine aus beſonders Rädern (Βαρουλκον) zu Fortſchaffung großer Laſten. Außer ſeinem vornehmſten Werke über die Waſſermaſchinen hat man von ihm eine Schrift von Verfertigung der Wurfpfeile (Βελοποιικα) ſ. Teloſactiua gr. et lat. ex interpr. Bern. Baldi, Aug. Vind. 1616. 4.). In ſpätern Zeiten haben ſich noch **Iſidorus** von Milet, **Anthemius** und der jüngere **Heron** durch Erfindung von Kriegsmaſchinen hervorgethan. Im mittlern Zeitalter aber ſcheinen die mechaniſchen Wiſſenſchaften gänzlich in Vergeſſenheit gelegen zu haben; man findet weder bey den Arabern, noch im Occident, Spuren mechaniſcher Kenntniſſe, einige Erfindungen von künſtlichen Automaten ausgenommen, deren Verfertigung dem **Roger Baco** und **Albert Grot** zugeſchrieben wird, welche beyde in dieſen finſtern Zeiten für Zauberer galten.

Selbſt im ſechszehnten Jahrhunderte nach C. G. waren die Fortſchritte der mechaniſchen Theorie noch unbedeutend. Man commentirte über die Quäſtionen des Ariſtoteles, glaubte, die bewegten Körper würden durch die hinter ihnen zuſammenfahrende Luft fortgetrieben, nahm Bewegungen an, die ihrer Natur nach kreisförmig wären, theilte überhaupt die Bewegung in natürliche und gewaltſame, und behauptete in Abſicht auf die Geſetze derſelben die ſonderbarſten Irrthümer. Doch ward die Statik von **Guido Ubaldi, Marcheſe del Monte** (Mechanicorum libri VI. 1577.) mit ziemlichem Glück bearbeitet, und ganz auf das Geſetz des Hebels gebracht; auch fand **Tartaglia** einige richtige Sätze der Lehre von geworfenen Körpern. **Simon Stevin** (Beghinſelen der Weghkonſt, Amſt. 1596. 4.) entdeckte endlich das wahre Geſetz des

Gleichgewichts auf der schiefen Ebne, erfand die sinn
che Methode, die Größe der Kräfte durch gerade mit i
Richtung parallel laufende Linien auszudrücken, und
dadurch auf den Satz des Gleichgewichts zwischen drey K
ten, der zum allgemeinen Grundsatze der Statik dienen
s. Gleichgewicht.

Die glänzende Epoche der Mechanik aber fängt
von den Zeiten des Galilei an, dessen wichtige Entdeck
der Gesetze fallender Körper bey dem Worte: Fall
Körper erzählt worden ist. Hiedurch ward der
Grund zur höhern Mechanik gelegt, von der schon Ga
selbst einige Lehren, z. B. vom parabolischen Wege
worfener Körper, von der Bewegung der Pendel,
Widerstande fester Körper ꝛc. weiter entwickelte.
gehört auch der Satz, daß einerley Kraft stets eine
Zeit braucht, um eine gegebne Last durch einen gegeb
Raum zu führen, und daß daher bey allen Maschinen e
so viel an Raum oder Zeit verlohren, als an Kraft
wonnen wird. Diese Entdeckungen wurden von
schon gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts
macht, aber erst später in seinen mechanischen Abhandl
gen (Discorsi e dimostrazione matematiche intorno a
nuove scienze attenenti alla Mecanica ed i muovime
locali. Leid. 1638. 4.) vorgetragen. Von den
über entstandnen Streitigkeiten s. den Art. Fall
Körper.

Aus diesen Erfindungen des Gallilei entsprang in
ersten Helfte des siebzehnten Jahrhunderts die höhere M
chanik durch Torricelli, Baliani, Borelli in Itali
so wie durch Roberval und Descartes in Frankrei
Der P. Mersenne, durch dessen ausgebreiteten Bri
wechsel damals die Gelehrten mehrerer Länder in Verb
dung standen, veranlaßte durch vorgelegte Fragen u
Aufgaben eine Menge hieher gehöriger Untersuchung
die man in seiner Harmonia universali, und seiner Abhan
lung de mechanica findet. Descartes (Tract. de M
chanica, ed. in Opusc. posth. Amst. 1701. 4.) lehrte
Eigenschaften der Bewegung noch deutlicher, als Galil

Bildes (Bild 41) ist ein starker Rückgang auf 0,5 Prozent und mehr festzustellen. Die Ursache dafür ist die Verwendung von Kontrastmitteln, die die Röntgenstrahlen absorbieren. Dadurch wird der Kontrast zwischen Gefäß und Umgebung erhöht. Diese Kontrastmittel werden in die Blutbahn eingespritzt. Sie müssen ungiftig sein und dürfen keine Allergien auslösen. Ihre Wirkung darf nur kurze Zeit anhalten. Diese Forderungen erfüllen Jodverbindungen. Sie werden in Form von Lösungen eingespritzt. Diese Lösungen sind wasserklar, farblos und geruchlos. Sie schmecken leicht salzig. Die Lösungen sind hochkonzentriert. Sie enthalten 30 bis 40 Prozent Jod. Die Lösungen werden in Ampullen abgefüllt. Sie werden in Mengen von 20 bis 50 Milliliter eingespritzt. Die Lösungen werden in Venen, Arterien, Hohlräume und in den Wirbelkanal eingespritzt. Sie werden vom Körper ausgeschieden. Die Ausscheidung erfolgt durch die Nieren, durch die Leber und durch die Lunge. Die Ausscheidung durch die Nieren ist die wichtigste. Sie dauert 24 Stunden.

Die Jodverbindungen werden Patienten mit Herz- und Nierenkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Schilddrüsenkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Allergien nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Asthma nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Heuschnupfen nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Diabetes nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Leberkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Lungenkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Bluthochdruck nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Gefäßkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Gefäßverkalkung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Thrombose nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Embolie nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Arteriosklerose nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Epilepsie nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Hirnkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Hirnhautentzündung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Hirnschwellung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Hirnblutung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Hirntumor nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Rückenmarkkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Rückenmarkentzündung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Rückenmarkschwellung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Rückenmarkblutung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Rückenmarktumor nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelkrankheiten nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelentzündung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschwellung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelblutung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbeltumor nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelbruch nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelverrenkung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelverstauchung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelzerrung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelquetschung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelprellung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleudertrauma nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleuderverletzung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleuderbruch nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleuderverrenkung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleuderverstauchung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleuderzerrung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleuderquetschung nicht gegeben. Sie werden Patienten mit Wirbelschleuder

Bewegungen in widerstehenden Mitteln. In der Vor
seines Werks unterscheidet er die höhere Mechanik (Me
nicam rationalem s. scientiam motuum et virium)
drücklich von der gemeinen oder der Maschinenlehre (Me
nica practica s. scientia potentiarum ad artes manu
spectantium), und man hat seitdem diesen Unterschied
nau zu beobachten fortgefahren.

Von dieser Zeit an ward die höhere Mechanik mit
fe der Rechnung des Unendlichen immer ansehnlicher
weitert. Man pflegte sich damals Aufgaben vorzule
an deren Auflösung die Mathematiker ihre Geschicklich
zeigen, und die Stärke ihrer Methoden prüfen konn
Dahin gehören die mechanischen Probleme von den isoc
nischen Curven, der Kettenlinie, der elastischen Curve,
Linie des kürzesten Falles, der Figur des kleinsten Wi
standes u. a., woran **Huygens**, **Leibnitz**, **Jacob**
Johann Bernoulli, **de l'Hopital**, **Fatio de Du**
lier, **Saurin** u. a. ihre Kräfte geübt, und dabey man
nützliche Methoden und Lehrsätze gefunden haben.

Hermann (Phoronomia s. de viribus et moti
solidorum et fluidorum libri II. Amst. 1716. 4.) trägt
Lehren der höhern Mechanik synthetisch, **Euler** hinge
(Mechanica, s. motus scientia analytice pertractata.
trop. 1736. II. To. 4. maj. und Theoria motus corpor
solidorum s. rigidorum. Rostoch. et Gryphisw. 1765.
analytisch vor. **D'Alembert** (Traité de Dynamique
Paris, 1743. 4.) stellt eine sehr scharfe Prüfung der Grü
an, auf welchen das ganze Gebäude der Mechanik beru
und sucht dieselben mehr aufzuklären und schärfer zu erweis
Einen ähnlichen Versuch hat auch **Lambert** gemacht (G
danken über die Grundlehren des Gleichgewichts und der B
wegung, in den Beyträgen zum Gebrauch der Mathem
tik, II. Theil, Berlin, 1770. 8. Num. 11.). Kürzere E
leitungen in diese Wissenschaft haben die Herren **Käst**
(Anfangsgründe der höhern Mechanik. Götting. 1766.
vorzüglich aus Eulers und Joh. Bernoullis Werken, u
Karsten (Lehrbegrif der gesammten Mathematik, im 3t
und 4ten Theile) mit schönen Anwendungen auf das M

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

Wenn ein Kegel durch eine Ebene, welche durch seine Spitze geht, geschnitten wird, so ist das Dreieck, welches durch diesen Schnitt entsteht, ein gleichschenkliges Dreieck.

(Kurzer Unterricht von den vornehmſt. mathem. Schri
Cap. 8., im vierten Theile ſ. Anfangsgr. der math.
ſenſch.).

Mechanismus, Mechanismus, *Mechan*
Eigentlich bedeutet dieſes Wort den Bau oder die in
Einrichtung einer Maſchine, mittelſt welcher die Kra
derſelben ihre Wirkung hervorbringt. So redet man
dem Mechanismus einer Uhr, eines Mühlwerks u.
Im weitläuftigern Sinne heißt Mechanismus überh
die Art und Weiſe, auf welche eine materielle Urſache
Wirkung hervorbringt. So ſagt man, es ſey mög
daß Anziehung, Schwere, Cohäſion ꝛc. durch Stoß
Druck einer feinen Materie vermittelſt eines uns unbek
ten Mechanismus bewirkt werden.

Meer, Mare, *Mer.* Die große Sammlung
Waſſer, welche die niedrigern Stellen der Erdfläche bed
und in welche ſich die Flüſſe ergießen. Ueber zwey Dri
der ganzen Erdfläche ſtehen unter Waſſer, ſ. Erdkug
Die größten und tiefſten Thäler der Erdrinde bilden ri
um die feſten Länder ein großes zuſammenhängendes
ſin, in welchem ſich das Weltmeer, die ofne See (Oc
nus, *Ocean)* befindet. Diejenigen Theile davon, wel
ſich tief zwiſchen das Trockne hinein erſtrecken, heiſ
Meerbuſen, Golfen (Sinus), und ſind mit dem W
meere insgemein durch Meerengen, Straßen (Fre
Détroits) verbunden. Sammlungen von Waſſer mit
im Lande heißen Landſeen, ſ. Seen.

Das Weltmeer wird insgemein unter vier große
theilungen gebracht. Das Eismeer (Oceanus ſeptemtri
nalis ſ. glacialis) umgiebt die Gegenden des Nordpols; d
atlantiſche (Oceanus atlanticus) zwiſchen den weſtlich
Küſten der alten und den öſtlichen der neuen Welt, wi
nordwärts auch die Nordſee, und ſüdwärts das äthiop
ſche Meer genannt; die Südſee oder das ſtille Me
(Oceanus auſtralis, Mare pacificum) befindet ſich zwiſch
den weſtlichen Küſten von Amerika und den öſtlichen v

Ehe, und Ehebruch, Ehescheidung, Ehestand, Ehestiftung, Ehetrennung, Ehetrennungsgrund, Ehetrennungsklage, Ehetrennungsurtheil, Ehetrennungsverfahren, Ehetrennungsverhandlung, Ehetrennungsverhandlungsprotokoll, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführung, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebühr, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnung, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderung, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetz, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurf, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründung, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschrift, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasser, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserin, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnen, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaft, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrecht, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwalt, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammer, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitrag, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnung, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderung, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetz, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurf, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründung, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschrift, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasser, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserin, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnen, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaft, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrecht, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitragsordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwalt, Ehetrennungsverhandlungsprotokollführungsgebührenordnungsänderungsgesetzentwurfsbegründungsschriftverfasserinnenschaftsrechtsanwaltskammerbeitrags

müßte, und nur der Nil allein würde noch 4 Fuß hinzuse
Die Ausdünstung hingegen erniedrigt die dünstenden
chen jährlich nur etwa um 30 Zoll, und durch den he
fallenden Regen ꝛc. werden sie fast um eben soviel wiede
höhet. Mithin ist die Ausdünstung viel zu schwach,
das Phänomen zu erklären, zu geschweigen, daß ein
starke Verdünstung des aus dem Weltmeere gekomm
Wassers eine ungeheure Menge von Salz zurücklassen m
die man doch im mittelländischen Meere nicht wahrnim
Wahrscheinlicher ist es also, daß sich in der Tiefe des
res ein ausführender Strom befinde; so wie durch eine
zwischen einem wärmern und einem kältern Zimmer,
leichtere Luft aus jenem oben aus, und die schwerere u
einströmt. Der Graf **Marsigli** (Histoire physique d
mer. Amsterd. 1725. fol.) hat im thracischen Bospho
wirklich solche entgegengesetzte Ströme gefunden; und
den Beobachtungen der englischen Schiffer giebt es derg
chen auch im Sunde. **Buffons** Einwendung, daß
Hypothese der doppelten Ströme gegen die Gesetze der
draulik streite, ist ungegründet, und von **Waiz** (Schr
Abhandl. von 1755, der deutschen Uebers. S. 28. u. f.)
reichend widerlegt worden. Im Jahre 1712 ward ein
ländisches Schiff in der Mitte der Meerenge in Grund
schossen; einige Tage darauf fand man fast eine Meile w
wärts Tonnen davon, die zu Boden gesunken und dem
tern Strome gefolgt waren (Waiz, S. 29.).

Ein andrer großer Meerbusen ist das baltische M
oder die **Ostsee**, zwischen den Küsten von Deutschla
Preussen, Liefland und Schweden. Sie hängt mit
Nordsee durch drey Meerengen, den **Sund**, den gro
und den kleinen **Belt** zusammen, durch welche beständig W
ser in sie einströmet. Der **arabische Meerbusen** o
das rothe Meer zwischen Arabien und Afrika ist weg
seiner häufigen rothen Corallen berühmt, und soll nach
l'Isle (Mém. de Paris, 1702.) ehedem mit dem Nil und
durch mit dem mittelländischen Meere in Verbindung
standen haben. Andere, z. B. den persischen Meerbusen, d
weiße Meer ꝛc. muß man aus den geographischen Hand
che

den dasselbe kennen. Die besten Pferde den Morgen von Osten, die Hofpferde, Wallachen u. s. w.

Der Orient hat Pferde, die 24 Stunden, ohne Abstehen, laufen, ja sie sollen, so bald Thäler, Berge und Hügel mit einander abwechseln, noch geschwinder, als in den sonst ungemeinen Ebenen von Polen, und Ungarn laufen. Man kennt sie auch in Europa. Einige haben sie mit vielem Muthe, Geschicklichkeit und Glück, zu Pferde, Jagden, Reisen und Wettrennen gebraucht. Man findet

meine Regel, daß die Ungleichheiten des Meergru
mit denen auf den angrenzenden Küsten übereinst
men. Dem zufolge müßte das Weltmeer gegen den Ch
boraço in Südamerika am tiefsten, gegen die östliche S
von Asien seichter, und das mittelländische gegen den w
gestreckten Atlas seichter, gegen die Pyrenäen tiefer se
Auch giebt **Marsigli** die Tiefe des Meers an den französis
Küsten sehr groß, und bis auf 1500 Toisen an. **Jors**
aber bemerkt, daß im Südmeere sehr häufige Ausnahm
von dieser Regel vorkommen.

Das **Meerwasser** hat einen **salzigen** und zugl
bittern Geschmack, und mehr eigenthümliches Gewi
als das süße Wasser. Nach dem Aequator zu ist es
schärfsten, nach den Polen weniger gesalzen: auch ist es
der Tiefe salziger und bitterer, als oben. **Bergmann**
über diesen Salzgehalt viele Versuche gesammelt, wel
aber so weit von einander abweichen, daß ich kein Mi
daraus zu ziehen wage. Es ist auch der Grad der Salz
keit an einerley Orte veränderlich. **Marsigli** legt d
mittelländischen Meere 1 Loth, andere 2, 3 bis 4 Loth S
aufs Pfund bey. Ueberhaupt aber ist es noch weit entfer
von Salz gesättigt zu seyn, und weit schwächer als die S
len, welche zum Salzsieden gebraucht werden. Denn
erhält man, besonders in Frankreich und Holland, du
Abdünsten Kochsalz aus dem Seewasser, welches insgem
Boysalz genannt wird, von dessen Bereitung **Gaubi**
(De aqua maris septemtrionalis orae belgicae, in s. A
versariis, p. 1.) und **Bergmann** (De aqua pelagica,
Opusc. Vol. I. S. 179.) handeln.

Den Grund der Bitterkeit suchte man ehedem in ein
beygemischten Erdharze oder Bergfette, welches **Marsig**
von den im Grunde befindlichen Steinkohlen herleitete, u
sogar den Geschmack des Seewassers durch 46½ Loth Was
1½ Loth Kochsalz und 48 Gran flüchtigen Steinkohleng
nachzuahmen suchte. Aus diesem Grunde hielt man
auch für unmöglich, ihm diese Bitterkeit ohne Zusatz ei
fremden Materie zu benehmen. Allein **Bergmann** u
Macquer (Chym. Wörterb. Art.: **Seewasser**) hab

ist der wunderbare Vorfall der Verwandlung des Wassers in Wein geschehen. Der Heiland reiset aus einer Landschaft in die andere, 1 Kön. 17, 2. Matth. 4, 12. Joh. 1, 43. Er ist ein Nachfolger, und als Gottes Sohn, Herr über alle Dinge, Luc. 8, 25. Er ist ein Lehrer, der seine Lehre mit Wunder bestätiget, Joh. 2, 11. Er ist ein Bräutigam, der seine Braut liebet, Ephes. 5, 25. Er ist ein Gastfreund, der seine Gäste ehret, Luc. 19, 5. Er ist ein Arzt, der die Kranken heilet, Matth. 8, 16. Er ist ein Versöhner, der die Sünden vergiebt, Luc. 7, 48. Er ist ein Erlöser, der den Tod überwindet, 1 Cor. 15, 57. Er ist ein Richter, der die Welt richten wird, Matth. 25, 31. Er ist ein Gott, der Himmel und Erde gemacht hat, Joh. 1, 3. Er ist ein Mensch, der Fleisch und Blut an sich genommen hat, Joh. 1, 14. Er ist ein Mittler zwischen Gott und den Menschen, 1 Tim. 2, 5. Er ist ein Hoherpriester, Hebr. 4, 14. Er ist ein Opfer, Hebr. 9, 26. Er ist ein Fürsprecher, 1 Joh. 2, 1. Er ist ein Vorbild, 1 Pet. 2, 21. Er ist ein Weg, Joh. 14, 6. Er ist ein Leben, Joh. 14, 6. Er ist ein Licht, Joh. 8, 12. Er ist ein Hirte, Joh. 10, 11. Er ist ein Stein, Psalm 118, 22. Er ist ein Eckstein, Ephes. 2, 20. Er ist ein Fels, 1 Cor. 10, 4. Er ist ein Weinstock, Joh. 15, 1. Er ist ein Morgenstern, Offenb. 22, 16. Er ist ein Löwe, Offenb. 5, 5. Er ist ein Lamm, Joh. 1, 29. Er ist ein Bräutigam, Matth. 25, 1. Er ist ein Haupt, Ephes. 1, 22. Er ist ein Bruder, Hebr. 2, 11. Er ist ein Knecht, Phil. 2, 7. Er ist ein Sohn, Hebr. 1, 2. Er ist ein Sohn Davids, Matth. 1, 1. Er ist ein Sohn Abrahams, Matth. 1, 1. Er ist ein Sohn Gottes, Luc. 1, 35. Er ist ein Sohn des Menschen, Matth. 8, 20. Er ist ein Sohn der Jungfrau, Matth. 1, 23. Er ist ein Sohn Josephs, Luc. 4, 22. Er ist ein Sohn Mariä, Matth. 13, 55. Er ist ein Sohn Zimmermanns, Matth. 13, 55. Er ist ein Sohn Nazareths, Matth. 2, 23. Er ist ein Sohn Bethlehems, Luc. 2, 4. Er ist ein Sohn Jerusalems, Luc. 13, 33. Er ist ein Sohn Galiläa, Luc. 23, 6. Er ist ein Sohn Judäa, Matth. 2, 1. Er ist ein Sohn Jakobs, Matth. 1, 16. Er ist ein Sohn Isaaks, Matth. 1, 2. Er ist ein Sohn Abrahams, Matth. 1, 1. Er ist ein Sohn Adams, Luc. 3, 38. Er ist ein Sohn Gottes, Luc. 3, 38. Er ist ein Sohn Gottes, Luc. 3, 38. Er ist ein Sohn Gottes

son (Phil. Tr. Vol. XLVIII. P. I. p. 69.) über Höllenst
gebrannte Knochen und ätzendes Laugensalz, Chapn
(Phil. Tr. Vol. L. P. II. p. 635.) über Seife und Asche.

Da das faulende Wasser, wenn es das Flüchtige
lohren hat, von dem Bodensatze geschieden, wieder
und gut wird, so hat schon **Leutmann**, nachher aber
les (Edinb. Medical Essays, To. V.) versucht, das M
wasser durch die Fäulniß zu reinigen. Er läßt es in bei
ten Gefäßen faulen, bis der Geruch verschwunden ist,
destillirt es alsdann viermal ohne Zusatz.

Man ist aber endlich wiederum auf den richtigen Weg
simplen Destillation zurückgekommen, wobey es nur au
queme Maschinen ankömmt, um eine hinreichende M
Wassers ohne großen Zeitverlust und Aufwand von br
baren Materien zu erhalten. **Gautier**, ein Arzt zu Nan
erfand eine solche Maschine im Jahre 1717 (s. *Gallon*
cueil des machines approuvées par l'Acad. To. III.
189.), durch die er ein völlig trinkbares Wasser bereit
aber sie war noch zu unbequem für die Seefahrer.
Jahr 1765 gab **Poissonnier**, Mitglied der medicinis
Facultät zu Paris, einen Apparat an, der aus einem ab
gen kupfernen, inwendig verzinnten Gefäße, mit einem H
an jedem Ende versehen, besteht, nur zween Matrosen
Behandlung erfordert, und dennoch in einem Tage 42
Kannen Wasser liefern kan. In England zeigte D. Li
(Essay on diseases incident to Europeans in hot climat
eine bequeme und ihrem Endzwecke vollkommen entsprech
de Methode der Destillation. Nach seinen Vorschriften
fand D. **Irving** eine ganz einfache Destillirmaschine, w
erhielt dafür vom brittischen Parlamente eine Belohn
von 4000 Pf. Sterling. Man braucht dabey nicht m
Brennholz, als sonst, sondern es wird blos an vier Ta
der Woche, da die Matrosen kein Fleisch bekommen,
eine Kochkessel, der ohnehin mit Seewasser gefüllt wer
muß, um nicht vom Feuer zu leiden, mit einem hölzern
Deckel bedeckt, an dem sich eine kupferne Röhre mit ei
Vorlage und einem Kühlgefäße befindet, in welches letz
ein Matrose beständig frisches Seewasser hineinpumpt u

Ehe, die, Plur. Ehen, Ehe ist ein Verbindung zweyer Personen beyderley Geschlechts, welche durch ein gegenseitiges Versprechen, einander zu lieben, und alle Pflichten der Liebe gegen einander auszuüben, geschlossen wird. Die Ehe ist eine Verbindung, welche durch die Religion geheiligt wird, und welche die Gesetze der Staaten, in welchen sie eingeführet ist, mit vielen Vortheilen begleiten

noch hinzu, daß das Salz die im Meer enthaltenen th
schen und vegetabilischen Theile vor der Fäulniß sch
Aber die Erfahrung lehrt, daß das Salz, wenn es
Wasser in geringer Menge beygemischt ist, die Fäu
vielmehr befördert, s. **Leuchtende Körper.**

Die gewöhnlichste Farbe des Seewassers ist him
blau oder grün, ob man gleich auch andere Farben w
nimmt, die theils vom Boden, theils von darinn bef
chen Insekten oder Seepflanzen herrühren. So haben
rere vor der Mündung des Platastusses das Meer roth
funden, und der Meerbusen bey Californien hat von d
Farbe den Namen Mare de Vermejo erhalten. Fo
bemerkt, daß die Farbe des Oceans sehr vom klaren
trüben und bewölkten Himmel abhange. **Halley** lie
unter der Taucherglocke tief ins Meer, fand das Ober
seiner Hand, worauf die Sonne durchs Wasser und
ein Fenster in der Glocke schien, rosenroth, das Unter
grün (*Newton* Optic. L. II. P. I. prop. 10.), daß also
Meer die rothen Stralen durchließ und die grünen zu
warf. Ueber die Durchsichtigkeit des Seewassers findet
Versuche bey **Bouguer** (Traité d'Optique sur la grada
de la lum. p. 65.) und **Lambert** (Photometr. §. 4
Bouguer setzt, es werde das Licht, wenn es durch 10
Seewasser geht, im Verhältnisse 5 : 3 oder 5 : $3\frac{1}{2}$ geschw
und eine Dicke von 679 Fuß Seewasser würde alle D
sichtigkeit benehmen.

Das Meer wirft zuweilen bey Nacht einen **leuch
den Schein** von sich. Nach Kirchern soll **Amer
Vespucci** dies zuerst wahrgenommen haben. Dieses
erscheint bisweilen bey stiller See, wie tausendfältige
ne auf der Oberfläche zerstreut, bisweilen bey der B
gung, wo die Wellen brechen oder an feste Körper schl
oft leuchtet auch nur die nächste Gegend um das Schif
besonders die Furche, die dasselbe im Wasser nach sich
oder die Spur der schwimmenden Fische. Der P. B
zes (Lettres édifiantes, To. IX. Paris, 1730.), de
seiner Reise nach Indien schätzbare Beobachtungen hie
gemacht hat, sucht den Grund davon in einer fetten

Wood (Henry Trueman), Organist of St. Andrew's, Wells-street. Born at Hoxton, January 3, 1847; educated at the Royal Academy of Music, 1862–67; Associate, 1866; Fellow, 1867; Professor of Harmony, 1867–72; Professor of Pianoforte, 1872–74; Professor of Organ, 1874–77; Professor of Singing, 1877–80; Professor of Harmony, 1880–82; Professor of Pianoforte, 1882–84; Professor of Organ, 1884–87; Professor of Singing, 1887–90; Professor of Harmony, 1890–92; Professor of Pianoforte, 1892–94; Professor of Organ, 1894–97; Professor of Singing, 1897–1900; Professor of Harmony, 1900–02; Professor of Pianoforte, 1902–04; Professor of Organ, 1904–07; Professor of Singing, 1907–10; Professor of Harmony, 1910–12; Professor of Pianoforte, 1912–14; Professor of Organ, 1914–17; Professor of Singing, 1917–20; Professor of Harmony, 1920–22; Professor of Pianoforte, 1922–24; Professor of Organ, 1924–27; Professor of Singing, 1927–30; Professor of Harmony,

soll auf dem mittelländischen Meere die lothrechte Höhe
Wellen, vom stillen Wasser an gerechnet, nie über 8
gehen: in der Ostsee sind sie zuweilen höher. Wenn
zusammenstoßen, wird die Tiefe größer. Die Tau
spüren in einer Tiefe von 15 Klaftern keine Bewegung m
wenn gleich die Oberfläche noch so unruhig ist, und die
indischen Perlenfischer tauchen ohne Bedenken unter, w
kein Schiff auszulaufen wagt.

Aristoteles (Problem. Sect. XXII. XXIII.), Plin
(H. N. II. 106.) u. a. erzählen, man könne das stürmi
Meer durch aufgegoßnes Oel beruhigen, auch werde es
durch durchsichtiger, daher auch die Taucher Oel aus d
Munde um sich zu spritzen pflegten. So fabelhaft die
scheint, so hat doch Franklin (Of the stilling of waves
means of Oil, in Philos. Trans. Vol. LXIV. P. II.
44.) die Wahrheit der Beobachtung vertheidigt, und du
Versuche gezeigt, daß aufgegoßnes Oel wirklich entstand
Wellen, wenigstens im Kleinen, stille. Meister (De
aquae superfusi effectibus opticis et mechan., in Com
Soc. Gotting. Class. Math. To. I. ad a. 1768.) zwei
an der Wirkung im Großen, bringt aber schöne Versu
über die Bewegung der Fläche bey, mit der sich Oel
Wasser berühren.

Eine andere Bewegung des Meers ist die Ebbe u
Fluth, von welcher ein eigner Artikel dieses Wörterbuc
handelt.

Eine dritte besteht in den Strömen (courans) d
Meeres. Im Weltmeere geht zwischen den Wendekrei
ein beständiger Strom von Osten nach Westen, welch
durch den Umlauf des Monds, durch die Umdrehung d
Erde um ihre Axe und durch den beständigen Ostwind
diesen Gegenden zu entstehen scheint. Dieser Strom mac
daß man von Amerika nach den Molucken geschwinder segel
als auf dem Rückwege. Riccioli, Kircher, Varenius
und Fournier haben viele Beobachtungen dieser Art gesa
melt: sie erwähnen auch einen Strom von den Polen geg
die Linie, der sich vielleicht daraus erklären ließe, daß u
die Linie die Ausdünstung stärker, also das Wasser salzig

Gebrauch, Gebet, Gottesdienst, Predigt, Amt, Lehre, Ordnung, Gesetz, Recht, Gericht, Urtheil, Verdammniß, Sünde, Gnade, Barmherzigkeit, Vergebung, Versöhnung, Heiligung, Gerechtigkeit, Leben, Tod, Auferstehung, Himmel, Hölle, Teufel, Engel, Geist, Seele, Leib, Fleisch, Blut, Wasser, Brod, Wein, Salz, Oel, Feuer, Licht, Finsterniß, Wort, Schrift, Buch, Bibel, Testament, Bund, Verheißung, Erfüllung, Weissagung, Prophet, Apostel, Evangelium, Epistel, Psalm, Lied, Gesang, Musik, Orgel, Glocke, Kirche, Altar, Taufe, Abendmahl, Beichte, Absolution, Ordination, Vocation, Ehe, Ehestand, Ehebruch, Scheidung, Wittwe, Wittwer, Waise, Kind, Vater, Mutter, Sohn, Tochter, Bruder, Schwester, Verwandtschaft, Freund, Feind, Nachbar, Gemeinde, Obrigkeit, Regierung, Fürst, Herr, Knecht, Magd, Arbeit, Handwerk, Kunst, Wissenschaft, Schule, Universität, Lehrer, Schüler, Student, Bauer, Bürger, Soldat, Krieg, Frieden, Land, Stadt, Haus, Hof, Garten, Feld, Wiese, Wald, Berg, Thal, Fluß, Meer, Insel, Ufer, Brücke, Weg, Straße, Thor, Thür, Fenster, Dach, Thurm, Zimmer, Keller, Boden, Treppe, Stube, Küche, Kammer, Bett, Tisch, Stuhl, Bank, Ofen, Lampe, Kerze, Licht, Messer, Gabel, Löffel, Schüssel, Teller, Glas, Becher, Kanne, Topf, Pfanne, Kessel, Feuer, Holz, Kohle, Asche, Rauch, Kleid, Rock, Hose, Weste, Mantel, Hut, Mütze, Schuh, Stiefel, Strumpf, Hemd, Schürze, Tuch, Band, Nadel, Faden, Garn, Wolle, Leinwand, Leder, Pelz, Seide, Sammet, Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Stahl, Blei, Zinn, Stein, Glas, Thon, Ziegel, Kalk, Sand, Erde, Staub, Schmutz, Koth, Pflug, Egge, Wagen, Rad, Rad, Hammer, Zange, Feile, Säge, Axt, Beil, Schaufel, Karst, Sense, Sichel, Leiter, Strick, Kette, Schloß, Schlüssel, Nagel, Schraube, Bohrer, Pfeife, Tabak, Bier, Branntwein, Wein, Essig, Milch, Butter, Käse, Mehl, Brod, Kuchen, Zucker, Honig, Salz, Pfeffer, Gewürz, Fleisch, Speck, Wurst, Schinken, Ochse, Kuh, Kalb, Schaf, Lamm, Ziege, Schwein, Pferd, Esel, Hund, Katze, Maus, Ratte, Huhn, Hahn, Gans, Ente, Taube, Sperling, Adler, Rabe, Fisch, Hecht, Karpfen, Aal, Krebs, Schnecke, Biene, Honig, Wespe, Fliege, Mücke, Floh, Laus, Wanze, Spinne, Netz, Ameise, Wurm, Schlange, Frosch, Eidechse, Baum, Obst, Apfel, Birne, Pflaume, Kirsche, Nuß, Mandel, Rosine, Feige, Pfirsich, Aprikose, Citrone, Pomeranze, Ananas, Kokosnuß, Banane, Kraut, Kohl, Rübe, Kartoffel, Bohne, Erbse, Linse, Gerste, Hafer, Weizen, Roggen, Reis, Mais, Hirse, Buchweizen, Gras, Heu, Stroh, Blume, Rose, Lilie, Nelke, Veilchen, Tulpe, Hyacinthe, Narcisse, Sonnenblume, Kornblume, Mohn, Klee, Wicke, Lein, Hanf, Baumwolle, Kraut, Unkraut, Wurzel, Stamm, Zweig, Blatt, Blüthe, Frucht, Same, Korn, Mehl, Brod, Kuchen, Zucker, Honig, Salz, Pfeffer, Gewürz, Fleisch, Speck, Wurst, Schinken, Ochse, Kuh, Kalb, Schaf, Lamm, Ziege, Schwein, Pferd, Esel, Hund, Katze, Maus, Ratte, Huhn, Hahn, Gans, Ente, Taube, Sperling, Adler, Rabe, Fisch, Hecht, Karpfen, Aal, Krebs, Schnecke, Biene, Honig, Wespe, Fliege, Mücke, Floh, Laus, Wanze, Spinne, Netz, Ameise, Wurm, Schlange, Frosch, Eidechse, Baum, Obst, Apfel, Birne, Pflaume, Kirsche, Nuß, Mandel, Rosine, Feige, Pfirsich, Aprikose, Citrone, Pomeranze, Ananas, Kokosnuß, Banane, Kraut, Kohl, Rübe, Kartoffel, Bohne, Erbse, Linse, Gerste, Hafer, Weizen, Roggen, Reis, Mais, Hirse, Buchweizen, Gras, Heu, Stroh, Blume, Rose, Lilie, Nelke, Veilchen, Tulpe, Hyacinthe, Narcisse, Sonnenblume, Kornblume, Mohn, Klee, Wicke, Lein, Hanf, Baumwolle, Kraut, Unkraut, Wurzel, Stamm, Zweig, Blatt, Blüthe, Frucht, Same, Korn,

im Boden eben das zu bewirken im Stande wären. D Verwandlung des Wassers in Erde, welche man durch c mische Versuche hat darthun wollen, ist sehr ungewiß, u eher zweifelhaft, s. Wasser.

Bergmann physicalische Beschreibung der Erdkugel, a Schwed. durch Röhl, I. Th. 3. Abth. 5 Cap. und II. Th. Abth. 3 Cap.

Lulofs Einl. zur Kenntniß der Erdkugel, a. d. Holl. du Kästner, Cap. 12. und 14.

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. durch Lichtenbe §. 673. u. f.

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel, S. 414. u.

De la Fond Dict. de Phys. Art. *Mer.*

J. R. Forsters Bemerkungen auf seiner Reise um die W übers. mit Anm. von G. Forster. Berlin, 1783. 8. S. 44. u.

Meerbarometer, s. **Barometer**, unter dem A schnitte: **Reisebarometer.**

Megalometer, s. **Mikrometer.**

Meile, Milliare, *Mille.* Ein Längenmaaß, d man vorzüglich in der Erdbeschreibung gebraucht, um Er fernungen der Orte und andere Weiten auf der Erdfläche a zugeben. Ds Unbestimmte und Willkührliche bey d Wahl der Längenmaaße macht, daß die Meilen fast all Nationen von einander abweichen.

Das Meilenmaaß ist römischen Ursprungs, wie sch der Name verräth. Das römische Milliare begrif 100 Schritte, jeden zu 5 Schuhen gerechnet (Passus quinq pedes porrectos habet. *Columella*, V. 1.), oder 8 römisch Stadien von 125 Schritten (Plin. H. N. II. 23.). Se man mit **Eisenschmidt** (De ponderibus et mens. vet. Arg 1708. 8. p. 102.) das Verhältniß des alten römischen Fuß zum pariser, wie 1324,5 zu 1440, oder wie 883 zu 96 so findet man die römische Meile = 4600 par. Fuß, od 766⅔ Toisen. Zwanzig solche Meilen rechnete man fü eine **Tagreise** (Diaeta, s. l. 3. ff. de Verb. Sign.)

Die neuern europäischen Völker aber haben ihre Me len weit größer angenommen. Anfänglich sind sie wohl zu fällig, aus einer zusammengenommenen Summe andere

Gebiete unserer Kenntnis. Wenn wir gesehen haben, daß die Gesetze der Natur, die wir kennen, nicht ausreichen, um die Entstehung der Lebewesen zu erklären, so ist damit noch nicht gesagt, daß es überhaupt keine Gesetze gibt, nach denen sie entstanden sind. Wir können nur sagen, daß wir sie nicht kennen. Wir können auch nicht sagen, daß sie nicht entstanden sind durch Naturkräfte, weil wir nicht wissen, ob nicht die Naturkräfte, die wir kennen, nur ein Teil sind von den Naturkräften, die überhaupt vorh

man den Grad des Aequators zum Grunde, welcher nach den neusten Bestimmungen (s. Erdkugel) 57247 Toisen beträgt, so macht die deutsche Meile 3816½ Toisen aus: bedient man sich des Grads auf dem mittlern Umfange der Erde von 57173½ Toisen, so kommen auf diese Meile 3811¾ Toisen: ist man endlich mit Picards Bestimmung des Grads von 57060 Toisen zufrieden, so hat die deutsche Meile nur 3804 Toisen. Will man solche in geographischen Meilen berechnete Angaben auf bestimmtes Maaß bringen, so wird man am wenigsten irren, wenn man die Meile zu 3811¾ Toisen, oder 23661 rheinl. Fuß = 26274 leipz. Fuß annimmt.

Die in Deutschland in der That üblichen Meilen sind von verschiedener Größe, meistens zwischen 22500 und 25000 rheinl. Fuß, oder zwischen 4500 und 5000 geom. Schritt. Man scheint so viel auf eine Meile gerechnet zu haben, als ein guter Fußgänger in zwo Stunden gieng (s. *Kepler* Tab. Rudolph. Cap. 16.). Das ist freylich sehr unbestimmt, und hat große Verschiedenheit in den Meilenmaaßen der deutschen Provinzen veranlaßt. Nachdem Snellius im J. 1615 den Grad in Holland 28500 rheinl. Ruthen gefunden hatte (s. Erdkugel Th. II. S. 37.), nahmen die niederdeutschen Geographen dem gemäß die Meile zu $\frac{28500}{17} = 1900$ rheinl. Ruthen oder 2280 rheinl. Fuß an. Aber der Grad des Snellius ist zu klein: daher gehen solcher Meilen auf den eigentlichen Grad 15½.

Was Sachsen insbesondere betrift, so haben zwar die Schöppen zu Leipzig (s. Sächsisches Weichbild im Anhang der Urtel, ingl. Zobel in der lateinischen Glosse des Landrechts, L. III. art. 66.) ehedem darauf gesprochen, „daß eine „Meile 60 Gewende, ein jeglich Gewende 60 Ruthen und „eine Ruthe 7½ Elle haben solle," nach welcher Angabe die sächsische Meile 27000 Ellen oder 54000 Fuß halten würde. Allein eine so große Meile ist, wenigstens in neuern Zeiten, nie angenommen worden. Vielmehr setzen die Wittenbergischen Rechtsgelehrten (*Wernher* Obs. I. 201.) die Meile nur auf 1500 achthalbellichte Ruthen oder auf 22500 Fuß mit dem Zusatze: „wie es die deutschen Feldmesser jederzeit

Ehebruch gebracht. Eine Ehefrau, welche Ehebruch begeht, verliert die Rechte einer Ehefrau, und kann nicht mehr von ihrem Manne Unterhalt fordern. Sie kann auch nicht mehr mit ihrem Manne leben, ohne sich der Gefahr auszusetzen, daß ihr Mann sie wegen Ehebruch anklage. Ein Ehemann, welcher Ehebruch begeht, kann nicht mehr von seiner Frau Beischlaf fordern, ohne sich der Gefahr auszusetzen, daß seine Frau ihn wegen Ehebruch anklage.

Ehebruch, Strafe des. Siehe Strafe des Ehebruchs.

Ehe, Einsegnung der. Siehe Einsegnung der Ehe.

Ehe, Einwilligung der. Siehe Einwilligung der Ehe.

Ehe, Erfordernisse der. Siehe Erfordernisse der Ehe.

Ehe, Hindernisse der. Siehe Hindernisse der Ehe.

Ehe, Scheidung der. Siehe Scheidung der Ehe.

Ehe, Trauung der. Siehe Trauung der Ehe.

Ehe, Verbindlichkeiten der. Siehe Verbindlichkeiten der Ehe.

Ehe, Verbot der. Siehe Verbot der Ehe.

Ehe, Vermögen der. Siehe Vermögen der Ehe.

Ehe, Vertrag der. Siehe Vertrag der Ehe.

Ehe, Wirkungen der. Siehe Wirkungen der Ehe.

Ehe, Zeugen der. Siehe Zeugen der Ehe.

Ehe, Zweck der. Siehe Zweck der Ehe.

Ehre, Beleidigung der. Siehe Beleidigung der Ehre.

Ehre, Verletzung der. Siehe Verletzung der Ehre.

Eid, Abnahme des. Siehe Abnahme des Eides.

Eid, Ablegung des. Siehe Ablegung des Eides.

Eid, Annahme des. Siehe Annahme des Eides.

Eid, Ausschlagung des. Siehe Ausschlagung des Eides.

Eid, Bedingung des. Siehe Bedingung des Eides.

Eid, Bekräftigung des. Siehe Bekräftigung des Eides.

Eid, Beschwörung des. Siehe Beschwörung des Eides.

Eid, Bestärkung des. Siehe Bestärkung des Eides.

Eid, Bestätigung des. Siehe Bestätigung des Eides.

Eid, Bestätigung des. Siehe Bestätigung des Eides.

Eid, Bestätigung des. Siehe Bestätig

beträgt nur 28, bisweilen nur 18 Grad. Wenn er in d
ser Entfernung auf der Abendseite der Sonne steht und
Morgens sichtbar ist, so geht er rechtläufig wieder
Sonne, und tritt mit ihr in die **obere Conjunctio**
Alsdann ist sein Lauf am schnellsten, und er setzt denselb
mit abnehmender Geschwindigkeit auf der Morgenseite
lang fort, bis er hier wiederum die grösste Elongation
reicht. In dieser steht er eine kurze Zeit still, wird da
rückläufig, und kehrt mit immer wachsender Geschwind
keit zur **untern Conjunction** mit der Sonne zurück.
dieser Zeit sieht man ihn bisweilen als einen kleinen schw
zen Flecken, von Morgen gegen Abend, vor der Sonne
scheibe vorübergehen. Er entfernt sich alsdann auf
Abendseite der Sonne mit abnehmender Geschwindigk
immer weiter von ihr, bis er in der grösten Elo
gation wieder stillsteht, und aufs neue rechtläuf
wird. Einen solchen Umlauf vollendet er dem Schei
nach in 116 Tagen, als ein beständiger Begleiter d
Sonne.

Schon die alten Astronomen haben hieraus richt
geschlossen, daß **Merkur** nicht weit von der Sonne abst
he, und beständig um dieselbe umlaufe. Er gehört den
nach zu den **untern** Planeten, welche der Sonne näh
als die Erde sind, und deren Bahnen von der Erdbah
umschlossen werden. Er ist, von der Sonne aus gered
net, der erste Planet. Seine Bahn um die Sonne ist elli
tisch, und ihre Ebne macht mit der Ebne der Erdbahn
nen Winkel von 7 Graden.

Die Eccentricität der Merkursbahn ist ungemein b
trächtlich. Sein grösster Abstand von der Sonne verhä
sich zum kleinsten, wie 47 zu 31, oder fast wie 3 zu 2
Dies macht, daß sein Lauf von der Erde aus sehr ungleic
erscheint, und seine Ausweichungen von der Sonne bal
grösser bald kleiner werden. Der mittlere Abstand Me
kurs von der Sonne beträgt etwa $\frac{4}{10}$ (genauer 0,3871) de
Abstands der Erde. Man kan also seine Bahn mit ei
nem Kreise vergleichen, dessen Halbmesser $\frac{4}{10}$ vom Halb
messer der Erdbahn beträgt, dessen Mittelpunkt aber nich

ben Preis 1000 Thlr. Gelder aus der Ost- und Westsee, Bernstein, Perlen, Korallen, Elfenbein, Straußfedern, Zucker, Indigo, Cochenille, Cacao, Thee, Caffee, Tabak, Reis, Gewürz, Specereyen, Droguen, Farbe- und Materialwaaren, Leinwand, Seide, Wolle, Baumwolle, Tücher, Zeuge, Spitzen, Bänder, Strümpfe, Handschuhe, Hüte, Pelzwerk, Leder, Galanterie- und Modewaaren, Bücher, Kupferstiche, Landkarten, Uhren, Spiegel, Porcellain, Glas, Eisen, Stahl, Kupfer, Messing, Zinn, Blei, Quecksilber, Zinnober, Salpeter, Schwefel, Vitriol, Alaun, Arsenik, Spießglas, Wismuth, Kobalt, Zink, Antimonium, Gold, Silber, Juwelen, Edelgesteine, Münzen, Medaillen, Wechselbriefe, Assignationen, Banco-Zettel, Staats-Papiere, Actien, Lotterie-Loose, Pfandbriefe, Obligationen, Quittungen, Schuldverschreibungen, Verträge, Contracte, Vollmachten, Testamente, Schuldforderungen, Schuldbriefe, Schuldbücher, Handlungsbücher, Rechnungen, Wechsel-Protocolle, Wechsel-Ordnungen, Wechsel-Rechte, Wechsel-Gesetze

Dichtigkeit wäre etwa doppelt so groß, als die Dichte
Erde, und die schweren Körper fielen auf seiner Oberf
in einer Secunde durch $12\frac{1}{2}$ Fuß.

Theilt man den mittlern Abstand der Sonne von
Erde (12000 Erddurchmesser) in 1000 Theile, so
Merkur in der Sonnenferne um 466, in der Sonnenn
um 307 solcher Theile von der Sonne ab. Sein klein
Abstand von uns, wenn er in der untern Conjunction
Sonnenferne, die Erde aber in der Sonnennähe
macht $983 - 466 = 517$ Theile; der größte, wenn e
der obern Conjunction und Sonnenferne, die Erde aber
in der Sonnenferne ist, $1017 + 466 = 1483$ Theile aus. B
verhalten sich fast, wie 5 zu $14\frac{1}{2}$, daher auch sein scheinb
Durchmesser zwischen 5 und 13 Secunden veränderlich

Sein geringster Abstand von uns macht 6204,
größte 17796 Erddurchmesser aus.

Da Merkur innerhalb der Erdbahn um die So
läuft, so muß er seine gegen die Sonne zu gekehrte Hel
bald ganz, bald nur zum Theil gegen uns kehren, b
ganz von uns abwenden. Ist er also ein dunkler Körper,
muß er bisweilen mit vollem Lichte, bisweilen nur zum Th
erleuchtet scheinen, bisweilen ganz unsichtbar oder dunkel se
Seit Erfindung der Fernröhre hat man in der That
funden, daß Merkur, wie der Mond, ab- und zunimm
und seinen hellen Theil jederzeit nach der Sonne keh
Solche Phasen von ihm findet man unter andern bey
Hevel (Selenographiae Proleg. p. 70.) abgebildet. V
seinen Durchgängen durch die Sonnenscheibe s. **Durc**
gänge. Durch diese Erscheinungen wird es ganz auß
Zweifel gesetzt, daß er an sich dunkel sey, und sein Li
nur von der Sonne empfange.

Die Astronomen bezeichnen diesen Planeten mit ☿.

Bode, kurzgefaßte Erläuterung der Sternkunde. Berli
1778. 8. an mehrern Stellen.

Messing, Gelbkupfer, Orichalcum, *Cuiv*
jaune, *Laiton*. Eine Verbindung von etwa drey Th
len reinen Kupfers, mit einem Theile von eben so reine
Zink

Art. Durch solche Abstimmung wird der Ruhe des Gemüthes, der Ordnung und dem Gedeihen der Familie, der Liebe und Achtung der Kinder gegen die Eltern, der Liebe der Eltern gegen die Kinder, der Einheit und der Eintracht unter ihnen sehr viel Vorschub geleistet.

Wenn aber Eltern, die sich nicht vertragen, ihre Kinder zu Vertrauten ihrer Zwistigkeiten machen, wenn sie sie Partey nehmen lassen, wenn sie sie gegen einander aufhetzen, wenn sie sie zu Zeugen ihrer Ausschweifungen machen, und ihnen zum Theil ihr Vermögen entziehen, und ihnen zum Theil ihr Vermögen geben, wenn sie sie zu Mitwissern ihrer Verbrechen machen, wenn sie sie zu Mitschuldigen ihrer Verbrechen machen, wenn sie sie zu Mitthätern ihrer Verbrechen machen, wenn sie sie zu Verbrechern machen, wenn sie sie zu Mördern machen, wenn sie sie zu Vatermördern machen, wenn sie sie zu Muttermördern machen, wenn sie sie zu Elternmördern machen, wenn sie sie zu Kindesmördern machen, wenn sie sie zu Brudermördern machen, wenn sie sie zu Schwestermördern machen, wenn sie sie zu Geschwistermördern machen, wenn sie sie zu Familienmördern machen, wenn sie sie zu Selbstmördern machen, wenn sie sie zu Gottesmördern machen, wenn sie sie zu Teufeln machen, wenn sie sie zu Hölle machen, wenn sie sie zu Verdammten machen, wenn sie sie zu Ewigverdammten machen, wenn sie sie zu Ewigunglückseligen machen, wenn sie sie zu Ewigunglückseligen machen, wenn sie sie zu Ewigunglückseligen

Das Messing setzt nicht so leicht Grünspan als das Kupfer, dagegen aber hält es keine so st Hitze aus, sondern wird über dem Feuer mürbe brüchig.

Macquer chym. Wörterbuch, mit Leonhardi Ann Art. Messing.

Metalle, Metalla, *Métaux*. Dies ist der N einer eignen Hauptgattung von mineralischen Körpern, che sich von den übrigen durch ein sehr großes eigenthü ches Gewicht, einen besondern Glanz, eine völlige durchsichtigkeit und Schmelzbarkeit, und durch ihre Un einbarkeit mit erdichten Materien unterscheiden. D Körper, welche dem menschlichen Leben unzählbare und beschreiblich wichtige Dienste leisten, werden nur selten der Natur in dem Zustande, in welchem sie so brauch sind, hervorgebracht; sie liegen größtentheils in vererz Zustande (s. **Erze**) tief im Schooße der Erde verborg und müssen mit großer Mühe aus demselben hervorg gen und aufbereitet werden. Sie haben daher ihre nennung von einem griechischen Worte (μεταλλ erhalten, welches so viel als Aufsuchen oder Nachforsc bedeutet.

Die angeführten Eigenschaften der Metalle lassen größtentheils auf eine einzige, nehmlich auf ihre ungem große **Dichtigkeit**, zurückführen. Das leichteste Me hat noch über doppelt so viel eigenthümliches Gewicht, der schwerste Stein, der nichts Metallisches enthält. D große Dichte ist die Ursache der Undurchsichtigkeit und starken Zurückwerfung des Lichts, von welcher der eig unter dem Namen des **metallischen Glanzes** bekan Schein herrührt. Ihre Unvereinbarkeit mit erdichten S stanzen macht, daß sie bey der Schmelzung in irdenen Ge sen eine erhabne Oberfläche annehmen, wie dies alle flü ge Materien thun, die am Gefäße nicht anhängen. So la ein Metall die angeführten Eigenschaften hat, nennt m es einen **König** (regulus), oder sagt, es sey im **regulin**

sten Zustande, welchem man den Zustand der Verkalkung entgegensetzt.

Im Ganzen genommen sind die Metalle in den Säuren auflöslich, bilden mit ihnen **Mittelsalze mit einem metallischen Grundtheile**, und können durch absorbirende Erden oder Laugensalze wiederum von den Säuren geschieden werden. Auch die Laugensalze, der Schwefel und die Schwefellebern wirken auf die Metalle. Mit dem Phlogiston können sie bis zum Uebermaaße angefüllt werden; auch lassen sie sich unter einander selbst verbinden.

Die Metalle sind theils feuerbeständig, theils werden sie durch die Wirkung des freyen Ofenfeuers in metallische Kalke verwandelt, s. **Kalke, metallische**, oder in Dämpfen aufgetrieben. Hierauf beruht ihre Eintheilung in edle (vollkommne) und **unedle** (unvollkommne) Metalle. Die edlen sind: **Gold, Silber** und **Platina**. Auch lassen sie sich theils unter dem Hammer strecken und ausdehnen, theils sind sie brüchig und zerspringen, wenn sie geschlagen werden. Die **dehnbaren** sind außer den schon genannten edlen, noch folgende: **Queckſilber** (welches gefroren gehämmert werden kan), **Bley, Kupfer, Eisen, Zinn, Zink**, welche im eigentlichen Verstande unedle Metalle genannt werden. Die **undehnbaren** heissen **Halbmetalle**. Man findet ihre Namen unter diesem Worte (Th. II. S. 558.), und von jedem der hier genannten Metalle handelt ein eigner Artikel dieses Wörterbuchs. Weil die Dehnbarkeit eine bloß zufällige Eigenschaft zu seyn scheint, so verwerfen einige neuere Chymisten die Eintheilung in Metalle und Halbmetalle, und rechnen die letztern mit zu den unedlen Metallen.

Unter diesen metallischen Substanzen sind drey, die Platina, der Kobaltkönig und der Nickelkönig, erst in neuern Zeiten bekannt worden. Dies läßt hoffen, daß man in Zukunft noch mehrere Metalle entdecken werde. So haben die Gebrüder **de Luyart** (Chemische Zergliederung des **Wolframs** und Untersuchung eines neuen dar-

inn befindlichen Metalles, nach dem Engl. von K. 2
Gren. Halle, 1786. 8.) ohnlängst gefunden, daß
aus dem Wolfram ein bisher unbekanntes Metall zi
läßt, dem man den Namen des **Wolframkönigs** g
könnte. Der Wolfram besteht größtentheils aus der
gen Säure, welche **Scheele** und **Bergmann** aus
Tungstein oder **Schwerstein** (lapis ponderosus)
gen haben, mit etwas Braunstein und Eisen verm
Durch die Verbindung dieser Säure mit dem Phlog
entsteht ein sehr schwerer metallischer König, der die F
des Stahls hat, sich unter dem Hammer st
höchst strengflüßig und in keiner Säure auflöslich ist,
dern vom Königswasser und der Salpetersäure blos ver
wird.

Die unedlen Metalle verhalten sich im Feuer,
alle andere Körper, welche reines Phlogiston entha
In verschloßnen Gefäßen glühen sie, schmelzen oder s
miren sich, ohne ihren metallischen Zustand zu ändern
freyer Luft aber verbrennen sie mit einer mehr oder wen
merklichen Flamme, die jedoch keinen schwärzenden
giebt, zu **metallischen Kalken**. Der verkalkte
setzt sich, so lange das Metall noch fest ist, in Schuppe
stalt auf der Oberfläche an; wenn es aber schmelzt, schwi
er oben, wegen seiner geringern specifischen Schwere.
man den Metallkalken noch weiter mit Feuer zu, so sch
zen sie, und verwandeln sich dadurch in **metallische**
ser. Je vollkommner die Verkalkung gewesen ist,
je genauer man die Kalke vom Brennbaren befreyt
desto schwerer erfolgt die Schmelzung, und desto durch
tiger werden die Gläser. Ist die Verkalkung auf
höchste getrieben, so sind die Kalke völlig unschmelz
und unauflöslich in Säuren, so daß sie in diesem
stande ganz den Namen **metallischer Erden**
dienen.

Wenn man diese metallischen Erden mit irgend
nem brennbaren Stoffe vermischt, der schon verkohlt
oder sich verkohlen läßt, und das Gemisch in einem
schloßnen Gefäße mit nach und nach verstärktem Feuer

…se bringt, so findet man, nachdem alles erkaltet ist, …m Gefäße das Metall selbst in seiner vorigen Gestalt wie… …r. Diese Operation heißt die **Reduction** oder **Wie…herstellung** der Metallkalke, welche dadurch aufs neue …den regulinischen Zustand versetzt werden. Man kan …ese Reduction nie ohne brennbare Substanzen bewirken; …h verlieren diese so viel von ihrem Phlogiston, als sie …m reducirten Metalle gegeben haben: es ist also außer …en Zweifel gesetzt, daß diese wunderbare Wieder…stellung blos von dem wiederempfangnen Phlogi…n, so wie die Verkalkung von dem Verlust desselben her…hre.

Diese Zersetzung und Reduction beweisen also, daß …e Metalle aus einer Erde und dem Phlogiston bestehen. …ären dies aber ihre einzigen einfachen Bestandtheile, so …llte man durch Verbindung des Brennbaren mit den …nen Erden Metalle hervorbringen können, welches doch …r Fall nicht ist, da sogar die metallischen Erden sich nicht …hr reduciren lassen, wenn man die Verkalkung zu weit …trieben, oder sie dem Zustande der unmetallischen Erden …e nahe gebracht hat. Aus diesem Grunde haben einige …hymisten noch einen dritten Grundstof in den Metallen …genommen, welcher von **Becher** und **Stahl** eine **Mer…curialerde**, und von **Vogel** (Instit. Chem. §. 95 - 99.) …n arsenikalisches **Principium** genannt wird. **Hen…el** äußerte, es werde vielleicht der erdichte Bestandtheil …rst alsdann einer innigen Verbindung mit dem Brennba… …fähig, wenn der Anfang oder die erste Anlage zu dieser …erbindung von der Natur schon gemacht sey: bey wel…r Erklärung man keinen dritten Grundstof nöthig hat. …enzel (Einleitung zur höhern Chymie. Leipzig, 1773. …) glaubt in den Metallen statt des Phlogistons einen …chwefel oder Phosphorus, und außerdem eine fär…nde Erde, eine talgähnliche Erde und einen salzähnli…n Bestandtheil gefunden zu haben. **Weigel** läßt …e metallischen Erden aus einer mit Säuren verbun…nen Kiesel- oder Kalkerde bestehen; **Bergmann** hin…gen ist der Meinung, daß die metallischen Erden

nichts anders, als Säuren sind, die durch Verbindu
mit Brennbarem Consistenz, und durch Sättigung
mit das metallische Ansehen bekommen. Dieser M
nung nach würden alle Metalle gleichsam Schwefelar
seyn.

Die künstliche Hervorbringung der Metalle,
der sich so Viele beschäftiget haben, ist vielleicht nicht
möglich, aber noch bis jetzt ganz unerreicht geblieb
Man müßte erst die Natur der metallischen Erden du
die vollkommenste Verkalkung genauer untersuchen,
mit der Natur der gemeinen Erden vergleichen: dann a
Mittel ausfindig machen, die Verbindung der ganz rei
Erde und des Brennbaren entweder durch Schmelzung
Hülfe der Salze, oder auf dem nassen Wege mit Hi
des Wassers zu bewirken. Aber alle diese Forderungen
ben unüberwindliche Schwierigkeiten. Und dann ist n
die Frage, ob eine solche Verbindung ein Metall ge
würde, da nach neuern Entdeckungen auch der Diam
aus einer mit dem Brennbaren verbundnen Erde beste
Eben diese Bewandniß hat es mit der Verwandlung o
Transmutation der Metalle. Man kennt die Ursache
rer Verschiedenheit gar nicht, und was man darüber
nimmt, sind willkührliche Voraussetzungen.

Die Metalle sind im reguliniſchen Zustande säm
lich gute Leiter der Elektricität, sie verlieren aber diese
genschaft durch die Verkalkung. Durch starke elektris
Schläge werden sie geschmolzen und verkalkt. Beccar
(Elettricismo artif. Bologna, 1758. 4.) und de Mi
(in *Rozier* Journal de phys. Aôut. 1775.) behaup
ten, der Blitz sowohl als der elektrische Schlag kö
die Reduction der Metallkalke bewirken, aber n
Brisson und Cadet (Mém. de Paris, 1775. und
Crells chym. Journal, Th. V. S. 104. u. f.) sind
dahin gehörigen Erfahrungen und Versuche noch sehr zu
felhaft.

In Absicht ihres eigenthümlichen Gewichts stehen
Metalle, vom schwersten angefangen, in folgender Ordnu

Ehe, Ehe, Ehe,

Chymie. Inzwischen sind diese Kenntnisse ganz auf
langsamen, aber sichern, Wege der Erfahrung verbe
und erweitert worden, bis sie erst in neuern Zeiten,
züglich in Deutschland und Schweden die Form e
Wissenschaft erhalten haben. Johann Georg Ag
cola (De re metallica libri XX. Basil. 1546. fol.)
Lazarus Erker (Aula subterranea oder Beschreib
derjenigen Sachen, so in der Tiefe der Erde wachsen. Pr
1574. Fol.) waren die Ersten, welche die Hüttenarbeiter
Verbindung mit dem Bergbau beschrieben, und aus
Dunkelheit hervorzogen, in der sie so lange unter den H
den der praktischen Arbeiter gelegen hatten. Durch
Verbesserungen der Chymie hat in neuern Zeiten auch
Metallurgie ungemein gewonnen. Die vollständig
Werke über dieselbe sind von Schlüter (Unterricht
Hüttenwerken. Braunschweig, 1738. Fol. ins Fra
übers. unter dem Titel: De la fonte des mines. Par
1750 - 1753. II. To. 4. von Hellot) und Cramer (
fangsgr. der Metallurgie. Blankenburg, 1774-1777.
Th. kl. Fol.); kürzere Anleitungen von Gellert (Anfangs
der metallurgischen Chemie. Leipzig, 1755. 8. neuere Au
gabe, 1776. 8.), Wallerius (Elementa metallurgi
Holm. 1768. 8. Deutsch: Wallers Anfangsgründe
Metallurgie, Leipzig, 1770. 8.) und Scopoli (Anfan
gründe der Metallurgie, mit 20 Kupfertaf. Mannh. 178
gr. 4.).

Meteore, Lufterscheinungen, Meteora, *M
téores*. So nennt man alle im Luftkreise sich ereignend
Naturbegebenheiten oder Erscheinungen, welche sonst v
den meisten Physikern in luftige, wässerichte, feuri
und glänzende eingetheilt wurden.

Luftige Meteore sind die Winde. Wässerichte w
den durch die Dünste veranlasset, und sind der Tha
Reif, Nebel, das Naßniedergehen, die Wolke
der Regen, Schnee, das Glatteis, der Hagel,
Wasserhose. Zu den feurigen (richtiger zu den elek
schen und phosphorischen) Meteoren rechnet man

Blitz und **Donner**, das **Wetterleuchten**, das **Nordlicht**, die **Feuerkugeln**, **Sternschnuppen**, **Irrwische** und **Irrlichter**; zu den glänzenden oder optischen den **Regenbogen**, die **Höfe**, **Nebensonnen** und **Nebenmonden**. Von jeder dieser Erscheinungen handelt ein besonderer Artikel des gegenwärtigen Wörterbuchs.

Meteorologie, Witterungslehre, Meteorologia, *Météorologie.* Die Lehre von den Veränderungen, die sich im Luftkreise zutragen. Man giebt dem Zustande der Atmosphäre in Absicht auf die Meteore, den Namen der **Witterung** oder des **Wetters.** Die Veränderungen dieses Zustands hängen von gewissen veränderlichen Eigenschaften der Luft, z. B. von ihrer Dichte, Wärme, Feuchtigkeit, Elektricität, chymischen Mischung u. s. w. ab, deren jedesmalige Größen und Veränderungen man durch Barometer, Thermometer, Hygrometer, Luftelektrometer, Eudiometer ꝛc. erkennt. Andere Werzeuge, z. B. die Windmesser, Regenmaaße, Blitzmesser u. dgl. dienen, die Größe und Veränderung verschiedner Meteore selbst zu messen. Alle diese Instrumente werden zusammen unter dem Namen der **meteoroskopischen** oder **meteorologischen Werkzeuge** begriffen, so wie auch die damit angestellten Beobachtungen **meteorologische** heißen.

Die Absicht der Meteorologie ist vorzüglich auf Erklärung der Ursachen der Witterung, und ihres Zusammenhangs mit den Veränderungen der meteorologischen Werkzeuge gerichtet. Könnte man diesen Zusammenhang vollkommen erklären, so würde sich die so wichtige Aufgabe von Vorhersagung der Witterung, leichter auflösen lassen. Wie weit man aber von diesem Ziele noch entfernt sey, ist unter andern in dem Artikel: **Barometerveränderungen,** gezeigt worden. Inzwischen hat man sich in unsern Zeiten durch wichtige Verbesserungen und Vermehrungen der Werkzeuge, und durch zahlreiche Vervielfältigung, Samm-

lung und Vergleichung der Beobachtungen dem Zwecke i
mer mehr zu nähern gesucht.

In ältern Zeiten bestand die Witterungslehre bl
aus einigen auf angebliche Erfahrung gegründeten Rege
die mitunter sehr abergläubisch und mit thörichten Erk
rungen der Ursachen vermengt waren. Man kan sich h
von aus der Meteorologie des **Aristoteles**, und aus viel
von den Vorzeichen der Witterung handelnden Stellen d
alten Dichter und Schriftsteller vom Landbau sattsam üb
zeugen. Im mittlern Zeitalter ward diese Lehre sogar n
der Astrologie vermengt. Bey den damaligen höchst unvo
kommnen Kenntnissen vom Luftkreise schrieb man nicht bl
der Sonne und dem Monde, sondern auch allen übrig
Gestirnen einen unmittelbaren Einfluß auf die Witteru
zu, und suchte aus den Stellungen derselben Wetterp
phezeihungen herzuleiten, woraus ein eigner Zweig d
Sterndeuterey (Astrologia meteorologica) erwachsen i
Daher kommen noch die in den Kalendern üblichen Va
hersagungen der Witterung — ein Ueberbleibsel der ehem
ligen Barbarey, welches man in unsern Tagen völlig ve
tilgen sollte. Beyspiele solcher astrologischen Witterung
regeln hat **Funk** (Natürliche Magie, Berlin und Ste
tin, 1783. gr. 8. S. 5. u. f.) aus einem noch im Jah
1733. zu Berlin herausgekommenen Haus- und Reise-C
lender beygebracht. Was für Begriffe von den Ursach
der Naturbegebenheiten die Erfinder dieser Regeln hatte
zeigt z. B. des **Theophrastus Paracelsus** Buch D
Meteoris (deutsche Ausgabe, Strasb. 1616. Fol.), we
cher die Nebensonnen für ein messingnes Fabricat der Luf
geister und die Sternschnuppen für Excremente der Gesti
ne aus der Verdauung ihrer astralischen Speisen erkl
ret. So nichtig und abgeschmackt, im Ganzen genom
men, der Kalenderaberglaube ist, so muß man doc
darum nicht alle alte Wetterregeln schlechthin verwerfe
Manche darunter, z. B. die aus dem Verhalten de
Thiere genommenen Anzeigen u. dergl. werden doch wir
lich durch die Erfahrung bestätigt, und lassen sich au

...d hat auf den Thron der Erde gesetzt und er ...

...ie Erklärung der Visionen schreibt der ...
...ssen hohen Wuchs und Gestalt, Kleider und ...
...ie Gestalt des Menschen, wie sie Ezechiel ...
...ie Gestalt des Menschen, wie sie Ezechiel ...
...ie Gestalt des Menschen, wie sie Ezechiel

die Ausdünstung als eine wahre Auflösung des Wasser
der Luft anzusehen sey, verbreitete ein neues Licht über
Natur der wässerichten Meteore, s. Ausdünstu
Neuerlich aber haben die Herren de Saussüre (Essais
l'hygrometrie. Neufch. 1783. 8maj. Ess. IV.) und
Lüc (Idees fur la metéorologie. à Londres, 1786. 8m
To. II.) über diesen Gegenstand sehr scharfsinnige Bem
kungen und Erklärungen mitgetheilt, welche sich vorneh
lich auf die neuern Entdeckungen über die Natur der
ständig elastischen Flüßigkeiten gründen, und, ob sie gle
noch immer Hypotheſen bleiben, dennoch der Aufme
samkeit aller Naturforscher werth sind. Als ein Lehrbu
der Meteorologie kan man das Werk des P. Cot
(Traité de Metéorologie. à Paris, 1774. 4maj.) a
sehen.

Meteorologische Beobachtungen findet man schon
ziemlicher Menge in den Mémoires de l'academie d
Sciences de Paris, den Philosophical Transactions u
den Werken mehrerer gelehrten Gesellschaften. Eine lan
Reihe von Beobachtungen zu Koppenhagen hat Hetrebe
(Tractatus historico-meteorol. continens obs. XXVI. a
norum in observatorio Havnienſi factas. Havn. 178
4maj.) herausgegeben. Aus sehr vielen, hauptsächlich i
Frankreich angestellten, giebt der P. Cotte (Traité de me
téorol. L. III.) einen Auszug in Tabellenform. So al
gemeine Auszüge aber verschaffen der Wissenschaft nicht
viel Vortheil, als die umständliche Bekanntmachung de
Beobachtungen selbst, wobey die Veränderungen der Wi
terung in kleinen Zeiträumen, nach allen Umständen, vo
so vielen Gegenden, als nur immer möglich ist, mit einan
der verglichen werden können. Dabey kömmt es nicht so
wohl auf lange Reihen, als auf Vervielfältigung der Beob
achtungsorte an.

In dieser Absicht hat sich der jetztregierende Churfürs
von Pfalz-Bayern, mit Beyhülfe des Herrn Abt Hem
mer zu Manheim, durch Errichtung einer eignen sehr wei
ausgebreiteten meteorologischen Gesellschaft im Jahre
1780, höchst verdient gemacht. Durch seine Veranstal

Gehör und dem Gleichgewichtssinn. Es ist in die Felsenbeinpyramide eingebettet und besteht aus dem äußeren, dem mittleren und dem inneren Ohr. Das äußere Ohr besteht aus der Ohrmuschel und dem äußeren Gehörgang. Die Ohrmuschel besteht aus einer elastischen Knorpelplatte, die mit Haut überzogen ist. Sie dient zum Auffangen der Schallwellen. Der äußere Gehörgang ist ein 2,5 cm langer, gekrümmter Kanal, der mit Haut ausgekleidet ist. Er leitet die Schallwellen zum Trommelfell. Am Ende des äußeren Gehörgangs befindet sich das Trommelfell, das das äußere vom mittleren Ohr trennt.

Das Mittelohrgebiet besteht aus der Paukenhöhle, der Tube und dem Warzenfortsatz. Die Paukenhöhle ist ein luftgefüllter Raum, der die Gehörknöchelchen enthält. Sie ist mit Schleimhaut ausgekleidet und steht durch die Tube mit dem Rachenraum in Verbindung. Diese Verbindung ermöglicht den Druckausgleich zwischen Außenluft und Luft in der Paukenhöhle. Der Warzenfortsatz ist ein lufthaltiger Knochenteil, der sich hinter der Ohrmuschel befindet. Er ist mit der Paukenhöhle verbunden.

Das Innenohrgebiet besteht aus dem Vorhof, den Bogengängen und der Schnecke. Der Vorhof ist ein kleiner, mit Flüssigkeit gefüllter Raum, der die Bogengänge und die Schnecke verbindet. Die Bogengänge sind drei halbkreisförmige Kanäle, die mit Flüssigkeit gefüllt sind. Sie dienen dem Gleichgewichtssinn. Die Schnecke ist ein spiralförmig gewundener Kanal, der mit Flüssigkeit gefüllt ist. Sie enthält das Corti-Organ, das die Schallwellen in elektrische Impulse umwandelt.

Die Schallwellen werden durch die Ohrmuschel aufgefangen und durch den äußeren Gehörgang zum Trommelfell geleitet. Das Trommelfell beginnt zu schwingen. Diese Schwingungen werden durch die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss und Steigbügel) verstärkt und zum ovalen Fenster geleitet. Das ovale Fenster ist eine Membran, die den Übergang zwischen Mittelohr und Innenohr bildet. Die Schwingungen des ovalen Fensters erzeugen Druckwellen in der Flüssigkeit der Schnecke. Diese Druckwellen bewegen das Corti-Organ, das die Schallwellen in elektrische Impulse umwandelt. Diese Impulse werden über den Hörnerv zum Gehirn geleitet.

Das Gleichgewichtsorgan besteht aus den Bogengängen, dem Vorhof und dem Hörnerv. Die Bogengänge sind mit Flüssigkeit gefüllt. Sie dienen der Wahrnehmung von Drehbewegungen. Der Vorhof ist ein kleiner, mit Flüssigkeit gefüllter Raum, der die Bogengänge und die Schnecke verbindet. Er dient der Wahrnehmung von Linearbeschleunigungen. Der Hörnerv leitet die Impulse vom Corti-Organ und vom Gleichgewichtsorgan zum Gehirn.

Die Hörbahn beginnt im Corti-Organ. Die Impulse werden über den Hörnerv zum Hirnstamm geleitet. Im Hirnstamm werden die Impulse verarbeitet und zum Thalamus geleitet. Der Thalamus ist ein Teil des Zwischenhirns. Er leitet die Impulse zum auditorischen Kortex. Der auditorische Kortex befindet sich im Temporallappen des Großhirns. Er ist für die bewusste Wahrnehmung von Geräuschen und Sprache zuständig.

Die Gleichgewichtsbahn beginnt im Gleichgewichtsorgan. Die Impulse werden über den Hörnerv zum Hirnstamm geleitet. Im Hirnstamm werden die Impulse verarbeitet und zum Kleinhirn geleitet. Das Kleinhirn ist ein Teil des Hinterhirns. Es ist für die Koordination von Bewegungen und für das Gleichgewicht zuständig.

Die Hörprüfung dient der Untersuchung des Hörvermögens. Sie kann mit verschiedenen Methoden durchgeführt werden. Die Tonaudiometrie ist eine Methode, bei der reine Töne verschiedener Frequenz und Lautstärke über Kopfhörer dargeboten werden. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt. Die Sprachaudiometrie ist eine Methode, bei der Sprache über Kopfhörer dargeboten wird. Der Patient gibt an, wie viele Wörter er verstanden hat. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Stimmgabelprüfung ist eine Methode, bei der eine Stimmgabel auf den Kopf gesetzt wird. Der Patient gibt an, wo er den Ton hört. Der Rinne-Versuch ist eine Methode, bei der eine Stimmgabel auf den Warzenfortsatz gesetzt wird. Der Patient gibt an, wann er den Ton nicht mehr hört. Der Weber-Versuch ist eine Methode, bei der eine Stimmgabel auf die Mitte des Kopfes gesetzt wird. Der Patient gibt an, wo er den Ton hört.

Die Impedanzaudiometrie ist eine Methode, bei der der Widerstand des Trommelfells gemessen wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Tympanogramm dargestellt. Die otoakustische Emissionsmessung ist eine Methode, bei der die Schallwellen gemessen werden, die das Innenohr aussendet. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Diagramm dargestellt.

Die auditorisch evozierten Potentiale sind eine Methode, bei der die elektrischen Potentiale gemessen werden, die das Gehirn aussendet. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Diagramm dargestellt.

Die Hörgeräteversorgung ist eine Methode, bei der ein Hörgerät angepasst wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Cochlea-Implantation ist eine Methode, bei der ein Implantat in die Schnecke eingesetzt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Tinnitustherapie ist eine Methode, bei der der Tinnitus behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Schwindeltherapie ist eine Methode, bei der der Schwindel behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Hörsturztherapie ist eine Methode, bei der der Hörsturz behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Otosklerosetherapie ist eine Methode, bei der die Otosklerose behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Cholesteatomtherapie ist eine Methode, bei der das Cholesteatom behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Mittelohrentzündungstherapie ist eine Methode, bei der die Mittelohrentzündung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Tubenfunktionsstörungstherapie ist eine Methode, bei der die Tubenfunktionsstörung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Warzenfortsatzentzündungstherapie ist eine Methode, bei der die Warzenfortsatzentzündung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Innenohrentzündungstherapie ist eine Methode, bei der die Innenohrentzündung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Hörnerventumortherapie ist eine Methode, bei der der Hörnervtumor behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Gleichgewichtsstörungstherapie ist eine Methode, bei der die Gleichgewichtsstörung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Hörverlusttherapie ist eine Methode, bei der der Hörverlust behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Tinnitustherapie ist eine Methode, bei der der Tinnitus behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Schwindeltherapie ist eine Methode, bei der der Schwindel behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Hörsturztherapie ist eine Methode, bei der der Hörsturz behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Otosklerosetherapie ist eine Methode, bei der die Otosklerose behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Cholesteatomtherapie ist eine Methode, bei der das Cholesteatom behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Mittelohrentzündungstherapie ist eine Methode, bei der die Mittelohrentzündung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Tubenfunktionsstörungstherapie ist eine Methode, bei der die Tubenfunktionsstörung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Warzenfortsatzentzündungstherapie ist eine Methode, bei der die Warzenfortsatzentzündung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Innenohrentzündungstherapie ist eine Methode, bei der die Innenohrentzündung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Hörnerventumortherapie ist eine Methode, bei der der Hörnervtumor behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Gleichgewichtsstörungstherapie ist eine Methode, bei der die Gleichgewichtsstörung behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Die Hörverlusttherapie ist eine Methode, bei der der Hörverlust behandelt wird. Der Patient gibt an, wann er einen Ton hört. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt.

Ein Beyspiel von Regeln, welche als Resultate vieljährigen Witterungsbeobachtungen anzusehen sind, ben Toaldo's 24 meteorologische Aphorismen (in *Ro* Journal de physique, Nov. 1785. p. 38[illegible].). Man schon längst vorgeschlagen, in der Meteorologie den A zu gehen, den die Astronomen bey den Beobachtungen der Vorherbestimmung des Himmelslaufs mit so vie Glücke befolgt haben — den Weg der Tafeln, wobey t was von der Haupturſache abhängt, als eine mittl Bewegung oder Veränderung, zum Grunde gelegt, wegen der mitwirkenden Nebenursachen durch Gleichu gen verbessert und berichtigt wird. So behandelte sc Mayer die Veränderungen der Wärme, s. Klima. die Witterungslehre hat unter andern Lambert (Exp de quelques observations, qui pourroient servir pour pandre du jour sur la metéorologie, in Nouv. Mém. Berlin, 1771. S. 60.) diesen Vorschlag gethan. Ni mand aber hat auf diesem Wege so mühsame Untersuch gen angestellt, als Herr Hofrath Gatterer in Götting (s. Lichtenbergs Magazin für das Neuste aus der Ph und Naturgesch. I. B. 2. St. S. 1. u. f.). Dieser f für die Einwirkungen der Sonne und des Monds, die als Haupturſachen der Wetterveränderungen annimm eine große Menge von Tafeln berechnet, welche noch n Vergleichungstafeln und Ortstafeln vermehrt sind, in

befindlichen Thermometerangaben berichtiget werden. M sehr dies den Gebrauch erschwere, fällt in die Augen. I habe bey dem Worte: Barometer (Th. I. S. 26 erinnert, daß zu dieser Berichtigung Tabellen, nach d dort angegebnen allgemeinen Formeln berechnet, sc brauchbar seyn würden. Solche Reductionstabellen, d ganz besonders für das mannheimische Institut eingericht sind, haben wir nunmehr wirklich erhalten (Tabulae p reductione quorumuis statuum barometri ad nor lem quendam caloris gradum publico vsui datae a P. Ga *rino Schlögl* München und Ingolst. 1787. 4.) Es darinn angenommen, daß sich 27 Zoll Quecksilber vo 0 bis 80 Gr. Reaum. um 5, 5 Lin. ausdehnen.

als Verbindungsmittel der Theile. Metallene, Holzene, Steinerne Klammern, Bänder, Ringe, Nägel, Stifte, Keile, Schrauben, Leim, Kitt, Mörtel, Cement, Gyps, Asphalt, Pech, Harz, Wachs, Oehl, Firniß, Farben, Tünche, Anstrich, Vergoldung, Versilberung, Verzinnung, Verzinkung, Verkupferung, Verbleyung, Verzinnung, Verkupferung, Verbleyung, Verzinnung, Verkupferung, Verbleyung, Verzinn

scheinbare Entfernungen am Himmel, scheinbare Du
messer der Planeten, Verhältnisse der Theile an kle
Gegenständen, die man durchs Mikroskop betrach
u. s. w.

Gascoigne fiel um das Jahr 1640 zuerst dar
in astronomischen Fernröhren das Bild im Brennpu
des Objectivglases durch zwo bewegliche Metallplätt
mit scharfen Ecken abzumessen (Philos. Trans. num.
p. 457.). **Huygens** (Systema Saturnium, Hag. Co
1659. 4.) bediente sich, um die Durchmesser der Plane
zu messen, einiger Messingplätchen mit zusammenlau
den Seiten, die er durch Einschnitte ins Fernrohr sch
und bemerkte, an welcher Stelle ihre Breite gerade
Planeten bedeckte. Aus den zu Modena 1662 gedruck
Ephemeriden des Marchese **Malvasia** sieht man, d
derselbe kleine Distanzen der Fixsterne und Mondfleck
Planetendurchmesser u dgl. durch ein Gitter von Silb
drath im Brennpunkte des Augenglases abgemessen, u
den Abstand der Fäden in diesem Gitter durch die Zeit
stimmt hat, die ein Fixstern im Aequator brauchte, u
von einem Faden zum andern zu kommen. **Auzo**
und **Picard** beschreiben in einem Briefe an **Oldenburg**
vom Jahre 1666 ein Mikrometer aus zween seidnen Fäd
deren einer unbeweglich, der andere aber in einen Rahm
gespannt war, den man mittelst einer Schraube vor- od
rückwärts bewegen konnte (s. *de la Hire* in Mém. de P
ris, 1717. p. 72. sq.). Unter **Hevels** Nachlaß fand **H**
cker in Danzig (Acta Erud. Lipsi. 1708. Mart.) ein M
krometer aus parallelen Fäden, deren Abstand sich mit
Schrauben so ändern ließ, daß man das zu messende Bi
zwischen sie fassen konnte. **Römers** Mikrometer, eb
falls mit parallelen Fäden, beschreibt **Horrebow** (Ba
Astron. cap. 1 c.) aus einem um 1676 verfertigten Aufsa
worinn Römer meldet, er habe dasselbe mit Picard zugle
auf der pariser Sternwarte gebraucht; daher auch Hor
bow glaubt, de la Hire (Mém. de Paris, 1717.), der b
Auzout und Picard als Erfinder nennt, habe Römers N
men vorsetzlich verschwiegen. Dieses **Mikrometer** m

parallelen Fäden ist in der praktischen Sternkunde nachher sehr in Gebrauch gekommen, und wird mit einigen dabey angebrachten Verbesserungen beym Smith (Lehrbegrif der Optik, durch Käſtner, III. Buch, 8. Cap. §. 135. u. f.) umſtändlich beſchrieben.

Ein anderes ſehr einfaches und wohlfeiles Mikrometer erfand Gottfried Kirch zu Berlin im Jahre 1679, und beſchrieb es zuerſt in ſeinem 1696 herausgegebnen Kalender. Es iſt unter dem Namen des Schraubenmikrometers bekannt. Ein meſſingener Ring ABMN, Taf. XVI. Fig. 43., der an der Stelle des Brennpunkts der Gläſer um das Fernrohr gelegt wird, hat bey A und B Schraubenmuttern, in welche die Schrauben FD, EC paſſen, welche man ſo weit hineinſchrauben kan, daß ihre Enden F und E im Mittelpunkte des Geſichtsfeldes bey O zuſammenkommen. K und L ſind runde Scheiben mit getheilten Kreiſen, und die Handhaben CG, HD vertreten durch ihre Richtung die Stelle der Zeiger. Betrachtet man nun durch dieſes Fernrohr z. B. den Durchmeſſer eines Planeten, ſo kan man die Schrauben ſo ſtellen, daß ihre Enden E und F das Bild deſſelben zwiſchen ſich enthalten. Alsdann ſchraubt man E und F zuſammen, und zählt die dazu nöthigen Umdrehungen, wobey die Stellung der Handhaben CG, HD gegen die getheilten Scheiben K und L, nach halbe, Viertel- Achtel- Umdrehungen u. ſ. w. angiebt. So weiß man die Größe des Bildes in Umdrehungen der Schraube.

Der Werth jeder Umdrehung läßt ſich zwar aus der Brennweite des Objectivglaſes und der Weite der Schraubengänge durch bloße Rechnung finden (ſ. Käſtner aſtron. Abhandl. 2te Samml. S. 311. u. f.); es iſt aber ſicherer, ihn durch wirkliche Erfahrung zu beſtimmen. Hiezu braucht man den Sonnendurchmeſſer, oder bekannte Weiten von Fixſternen, oder die Zeit, die ein Fixſtern nöthig hat, um durch die tägliche Bewegung von einer Schraube zur andern geführt zu werden oder endlich auch die ſcheinbare Größe eines irdiſchen Gegenſtandes, deſſen Entfernung bekannt iſt. Herr Käſtner lehrt (a. a. O. S. 319.

u. f.), daß, wenn die scheinbare Größe eines irdischen
genstands = h Secunden, seine Entfernung = b,
Brennweite des Objectivs = l, und die Zahl der Um
hungen für das Bild dieses Gegenstands = g genannt w

der Werth einer Umdrehung = $\frac{h.b}{(b-l)g}$ Secunden

Hiebey wird die Stellung des Fernrohrs so gelassen,
sie für unendlich entfernte, d. i. für himmlische Ge
stände seyn muß. Man findet auf diese Art den W
der Umdrehungen etwas zu klein, aber der Fehler ist u
trächtlich, wenn nur der betrachtete Gegenstand eine
länglich große Entfernung hat. Herr K. betrachtete d
ein Fernrohr von 87 leipz. Zoll Brennweite einen
$1592\,1\frac{1}{4}$ leipz. Zoll entfernten Stab, von 8 pariser
Länge, der also dem bloßen an die Stelle des Objectiv
ses gestellten Auge unter einem Winkel von 1432 Se
den erscheinen mußte. Dem Bilde dieses Stabs im F
rohre kamen $14\frac{12}{24}$ Umdrehungen zu. Daraus findet
nach obiger Formel der Werth einer Umdrehung = 97,3
Secunden. Die Berechnung aus der Brennweite und W
der Schraubengänge (deren 26, 92 auf den rheinl.
giengen) gab 97, 396 Secunden. Herr de la Lan
(Astr. 2de edit. §. 2529.) giebt andere, hievon etwas
weichende Vorschriften, welche vielleicht in der Ausübu
leichter, aber in der Theorie so genau nicht sind, als
hier beygebrachte. Man sieht übrigens leicht, daß sich di
Bestimmungsarten auch auf alle andere Mikrometer
wenden lassen.

Kirchs Schraubenmikrometer ist in der ersten Hel
dieses Jahrhunderts in Deutschland allgemein gebrau
worden. Weiten der Sterne von einander zu messen, zi
es Euler (Mém. de l'Acad. de Prusse 1748. p. 121.) all
andern vor, und räth nur, die Schrauben in Spitzen zu end
Inzwischen kan man damit doch nur eine Linie auf einm
messen, nicht aber Unterschiede der Rectascensionen und A
weichungen zweener Sterne zugleich, wie doch oft nöthig i

Zu dieser Absicht also erfand Cassini das astronom
sche Netz (reticulum) von 45 Graden, welches Zanotti (

Cometa dell' anno 1749 obſeruata nella ſpecula di Bologna, zuerſt beſchrieben hat. Die dabey von **Bradley** angebrachten Verbeſſerungen nebſt dem **Rautennetze** (reticulum rhomboidale) beſchreibt **Smith** (Lehrbegrif der Optik durch **Käſtner** S. 318. u. f.). Solche Netze beſtehen aus unbeweglichen im Brennpunkte des Objectivglaſes ausgeſpannten Fäden. Dieſe Fäden bilden eine Figur, in der eine gewiſſe Linie jederzeit mit der Richtung der täglichen Bewegung parallel geſtellt wird.

Man hat auch Mikrometer aus unbeweglichen parallelen Linien oder Gittern, welche ſowohl in Fernröhren als Vergrößerungsgläſern zu Abmeſſungen kleiner Größen mit Vortheil gebraucht werden. **Dechales** (Mund. mathem. Dioptric. L. II. prop. 59.) und **Zahn** (Oculus artific. Fundam. III. Syntagm. IV. Cap. 2. §. 1.) empfehlen Gitter von Pferdehaaren oder von Linien auf Glas, zu Abzeichnung der Mondflecken. **Römer** ſtellte ein ſolches Gitter wegen des veränderlichen Monddurchmeſſers in ein Fernrohr mit zwey Objectivgläſern, deren Abſtand man ſo ändern könnte, daß das Mondbild allezeit den Raum des Geſichtsfelds genau ausfüllte. **De la Hire** (Mém. de Paris 1701.) giebt eben dieſe Vorſchrift, räth aber an, die Linien des Gitters mit Demant in ein ebnes Glas zu ſchneiden. In vielen Fernröhren, beſonders an Quadranten, findet man einige feſte parallele Fäden, die man als Mikrometer brauchen kan. Das Fernrohr am göttingiſchen Mauerquadranten z. B. hat fünf parallele Fäden, wobey der Abſtand zwiſchen jedem Paare $7\frac{1}{2}$ Min. beträgt, und die Theile des Abſtands nach dem Augenmaaße geſchätzt werden können. **Tobias Mayer** (Koſmographiſche Nachrichten und Samml. Wien und Nürnb. 1750. St. 4. S. 1.) ſchlug vor, ein Glas mit Tuſche zu überſtreichen, und mit einem Federkiele ſo viel wegzunehmen, daß parallele Linien ſtehen blieben; **Brander** ſchnitt die Linien mit einem Demant ſo fein in Glas, daß ſie kaum $\frac{1}{200}$ einer Linie breit wurden, und ihre Abſtände $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{23}$ einer Linie betrugen. Da aber dieſer Linien ſehr viele ſind, ſo iſt man bey der Beobachtung in Gefahr, eine für

die andere zu nehmen. Wie man einen leeren Kreis Mikrometer brauchen könne, zeigt de la Lande (Ast 2de edit. §. 2510.).

Der P. Helfenzrieder (Tubus astronomicus plissimi campi cum micrometro suo et feneſtellis oc ribus. Ingolst. 1773. 4.) sucht durch Vervielfältigung Oculare, deren er 32 in zwo Reihen oder Fensterchen net, das Feld des Mikrometers zu erweitern. Er bra dazu ein Gitter aus feinen Silberfäden, über das sich beweglicher Faden vermittelst einer Schraube führen l In diesem ziemlich zusammengesetzten Werkzeuge zeigt des Ocular eine andere Stelle des Himmels, und alle sammen fassen einen Raum von mehreren Graden.

Wenn man die Mikrometer der Fernröhre bey S nen im Dunkeln gebrauchen will, so müssen die Fäden selben erleuchtet werden. Insgemein stellt man eine we Pappe schief vor das Objectivglas, erleuchtet sie durch gegenüberhängendes Licht in einer Laterne, und schneide der Mitte ein Loch aus, durch welches man die Sterne hen kan. Weit besser aber ist es, die Seiten des Roh zwischen dem Mikrometer und dem Oculare zu öfnen mit beweglichen Spiegeln zu versehen, durch welche sich Licht von Lampen auf beyde Seiten eines jeden Fadens w fen läßt. Durch Blendungen kan man es leicht so einri ten, daß nur die nöthigen Fäden erleuchtet werden, u das Auge an einem völlig dunkeln Plaße bleibt.

Da die Stellung der Mikrometer gegen die Gl immer unverändert bleiben muß, so macht man insgem die hiezu bestimmten Fernröhre aus einem einzigen St nicht wie sonst, aus Röhren, die sich verschieben lassen.

Aehnliche Vorrichtungen lassen sich auch bey Mikro pen anbringen. Weil man aber hier nahe Gegenstände sich hat, so braucht man nicht, wie am Himmel, bey bloßen Angabe des Sehewinkels stehen zu bleiben. M kan sogleich auf die wirkliche Größe des Gegenstan schl eßen, daher auch einige Neuere die Veranstaltungen h zu Megalometer nennen, und von den Mikrometer

Lehre der Elementar-Influenz weiter, wenn
[illegible]
Elementar-Influenz in Folge ihrer allgemeinen Wirkungsart Krankheiten, denen sie auf die Dauer ausgesetzt ist, nicht nur nicht heilt, sondern sie selbst noch vermehrt, und wenn sie auf Krankheiten wirkt, die sie nicht hervorbringt, so ist sie eigentlich nur ein Reizmittel, das die Krankheit, die sie hervorbringt, nur noch mehr reizt, und sie also nicht heilt, sondern sie nur noch mehr in Gang, und von der Stelle bringt, wo sie sich befindet, und wo sie sie nicht haben will, und sie also nur noch mehr verschlimmert und ihre Lebensdauer auf eine kürzere Frist bestimmt. Wenn also die Elementar-Influenz auf Krankheiten wirkt, die sie nicht hervorbringt, so ist sie eine Gelegenheitsursache, die die Krankheit nur noch mehr reizt, und sie also nicht heilt, sondern sie nur noch mehr verschlimmert.

Wenn diese Influenz, in Form gebracht, eine Krankheit hervorbringt, die sie nicht hervorbringt, so ist sie eine Gelegenheitsursache, die die Krankheit nur noch mehr reizt, und sie also nicht heilt, sondern sie nur noch mehr verschlimmert.

Wenn diese Influenz, in Form gebracht, eine Krankheit hervorbringt, die sie nicht hervorbringt, so ist sie eine Gelegenheitsursache, die die Krankheit nur noch mehr reizt, und sie also nicht heilt, sondern sie nur noch mehr verschlimmert.

Wenn diese Influenz, in Form gebracht, eine Krankheit hervorbringt, die sie nicht hervorbringt, so ist sie eine Gelegenheitsursache, die die Krankheit nur noch mehr reizt, und sie also nicht heilt, sondern sie nur noch mehr verschlimmert.

Wenn diese Influenz, in Form gebracht, eine Krankheit hervorbringt, die sie nicht hervorbringt, so ist sie eine Gelegenheitsursache, die die Krankheit nur noch mehr reizt, und sie also nicht heilt, sondern sie nur noch mehr verschlimmert.

Uebrigens werden solche mikroskopische Gitter von He
Tiedemann in Stuttgard und Herrn Schröter in Go
sehr vollkommen verfertiget.

Herr Beseke in Mietau (Leipziger Magazin zur N
turgesch. und Oekonomie v. J. 1786. 1stes Stück, i
Beob. und Entd. aus der Naturk. v. der Berl. Ges. nat
Freunde, II. B. 1. Stück. Num. 13.) bedient sich zum M
galometer einer Fläche von 6 Zoll Länge und 5 Zoll B
te, die in Quadratzolle und Quadratlinien nach Decim
maaß eingetheilt ist, wobey sich die Zollstriche durch i
Stärke unterscheiden. Diese Fläche wird in einerley H
zontalebne mit dem Objecte gebracht. Das linke Auge
trachtet den Gegenstand durchs Mikroskop, indem das r
te unbewafnet auf die getheilte Fläche sieht. So kan m
das vergrößerte Bild mit den Zollen und Linien der T
lung vergleichen, nöthigenfalls auch, wenn sich etwa die
nien nicht gut abzählen lassen, mit dem Zirkel messen,
die Zahl der Linien, die es einnimmt, bestimmen. Nun nim
Hr. B., wie Jurin, eine Drathsaite zu Hülfe. Von
messingnen Klaviersaiten Num. 5. gehen 81 Gewinde
einen Rheinl. Zoll. Also ist der Durchmesser $\frac{10}{81}$ oder e
$\frac{1}{8}$ Lin. Ein Stück solcher Saite bringt er unter das Mik
skop, zählt die Linien, welche die Breite desselben einnim
(z. B. 23.), und findet dadurch die Vergrößerung (8 ×
= 184 mal). Bey unveränderter Stellung des Inst
ments betrachtet er nun eben so, einen Gegenstand (z. B.
Menschenhaar, dessen Breite $\frac{46}{1}$ Lin. einnimmt), und er
daraus dessen Größe durch eine leichte Rechnung
184 = $\frac{1}{4}$ Lin.). Es ist aber für jede Stellung des Mi
skops die Vergrößerung aufs neue zu bestimmen, obg
Hr. B. zu glauben scheint, daß sie für jede Objektiv
immer dieselbe bleibe: auch ist diese Methode für diejen
nicht wohl brauchbar, welche Augen von ungleicher
haben.

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel. S. 167.
Kästner Astronomische Abhandlungen, zweyte Samm
Göttingen, 1774. 8. Siebente Abhdl. S. 265 u. f.

Mikroskop, Vergrößerungsglas, Microscopium, Engyscopium, *Microscope*. Ein Werkzeug, wodurch man sehr kleine, aber nahe Gegenstände dem Auge deutlich und vergrößert darstellen. Man bedient sich dabey entweder eines einzigen, oder mehrerer Gläser, worauf die Eintheilung der Mikroskope in **einfache** und **zusammengesetzte** beruht. Bey den letztern werden bisweilen auch statt einiger Gläser Metallspiegel gebraucht; in diesem Falle heißt das Instrument ein **reflectirendes** oder **Spiegelmikroskop**.

Die Erfindung der Mikroskope ist für die Naturlehre noch wichtiger, als die Entdeckung der Fernröhre gewesen, obgleich die letztere mehr äußern Glanz hat, und auf erhabnere und größere Gegenstände gerichtet ist. Das Mikroskop zeigt uns dagegen mehr von dem Baue der Körper, die uns zunächst angehen, und lehrt uns den großen Schöpfer auch im **Kleinen** bewundern.

Das einfache Mikroskop, welches blos aus einem einzigen convexen Linsenglase besteht, muß eben so alt, als der Gebrauch der erhabnen Linsen überhaupt seyn, s. **Linsengläser, Brillen**. Denn diese Linsen konnten, so bald sie erfunden waren, doch zu nichts anderm, als zur Vergrößerung kleiner und naher Gegenstände gebraucht werden, ob es gleich damals Niemand einfiel, ihnen den Namen der Mikroskope zu geben. Man brauchte sie zuerst als Loupen und Brillen, und verfertigte sie nachher immer kleiner und erhabner, um desto kleinere Gegenstände dadurch betrachten zu können, bis endlich **Hartsoeker** und **Hook** den Gebrauch der kleinsten Glaskügelchen lehrten. Da alles dieses allmählig geschehen ist, so bleibt blos die Frage von der Erfindung des zusammengesetzten Vergrößerungsglases übrig, welches den Namen Mikroskop sogleich bey seiner Entstehung erhalten hat.

Boreel (De vero telescopii inventore. Hag. Com. 1655. 4. p. 35.) schreibt diese Erfindung dem **Zacharias Jansen** in Middelburg und dessen Sohne gemeinschaftlich zu. Er theilt einen Brief des holländischen Gesandten

Wilhelm Boreel mit, worinn erzählt wird, diese Kü
ler hätten dem Erzherzog Albrecht von Oesterreich ein
kroskop überreicht, s. **Fernrohr.** Boreel fügt hinzu,
selbst habe im Jahre 1619, da er als Gesandter in E
land gewesen, bey seinem Freunde **Cornelius Drebb**
ein von den Jansen verfertigtes Mikroskop gesehen, wel
Drebbel von dem Erzherzoge bekommen habe. Es
dasselbe sechs Fuß lang, einen Zoll weit und von vergol
tem Kupfer gewesen, und habe mittelst dreyer messing
Delphine auf einem Würfel von Ebenholz geruhet, auf
man auch die Gegenstände gelegt habe. Diese Erzähl
der man die Glaubwürdigkeit nicht absprechen kan, z
deutlich, daß das erwähnte Instrument ein **zusammen**
setztes **Mikroskop** gewesen sey; aber die innere Einr
tung ist nicht angegeben. **Montucla** vermuthet, es m
so, wie die ersten Fernröhre, aus einem erhabnen und ein
Hohlglase bestanden haben.

Dieser Nachricht ungeachtet, hat man doch den J
sen die Ehre dieser Erfindung nicht durchgängig zugest
den. **Huygens** (Dioptrice, in Opusc. posth. Lugd. B
1703. 4. p. 221.) sagt, daß im Jahre 1618 das Mikros
noch nicht bekannt gewesen, erhelle aus dem Stillschwei
des **Sirturus** (Telescopium, Frf. 1618. 4.), der eine
wichtige Entdeckung gewiß würde erwähnt haben. Es
ihm aber von Augenzeugen versichert worden, daß man 16
in England bey **Drebbeln** Mikroskope gesehen habe, u
ebenderselbe werde auch für den Erfinder gehalten. Di
Stelle des Huygens hat veranlasset, daß fast die meis
Schriftsteller die Erfindung des Mikroskops **Drebbe**
zueignen, und in die Jahre 1618 — 1621 setzen.

Endlich hat sich auch noch der Neapolitaner **Franz Fo**
tana (Novae terrestrium et caelest. obs. Neap. 1646.
als den Erfinder des Mikroskops angegeben, auf welch
er schon im Jahre 1618 gekommen seyn will. Seine Zeu
nisse aber sind nicht älter, als von 1625. **Montucla** ist
neigt, ihm die Erfindung des Mikroskops mit zwey Conv
gläsern zuzueignen, weil nach seiner Vermuthung das Dr
belsche ein hohles Augenglas gehabt haben soll. Daß Mo

auch die Janſen gar nicht nennt, da er doch Boreels Brief anführt, iſt eine kaum zu verzeihende Unterlaſſung.

Man ſieht hieraus, daß die zuſammengeſetzten Vergrößerungsgläſer bald nach den Fernröhren erfunden und bekannt worden ſind. Sie gaben Veranlaſſung, kleine Gegenſtände genauer zu betrachten, und da man in der Folge auch einfache Linſen ſehr bequem hiezu fand, ſo entſtand daraus erſt nachher die Benennung der erhabnen Glaslinſen mit dem Namen der Mikroſkope, und die Eintheilung in einfache und zuſammengeſetzte.

Einfaches Mikroſkop.

Wenn man eine kleine Sache CD, Taf. XVI. Fig. 44. durch ein erhabnes Glas AB ſo betrachtet, daß ſie in des Glaſes Brennpunkte F liegt, ſo erſcheint ſie aufrecht, und dem Presbyten deutlich, ſ. **Linſengläſer** (Th. II. S. 917. Num. 2.). Der Stral CE, welcher des Glaſes Mitte trift, geht ungebrochen hindurch; die übrigen, welche von eben dem Punkte C auf die Linſe fallen, laufen nach der Brechung mit CE parallel. Eben ſo iſt es mit den Stralen aus D beſchaffen, welche nach der Brechung mit dem ungebrochenen DG parallel auslaufen. Das Auge in O bekommt alſo von jedem Punkte der Sache Parallelſtralen, durch welche es ihn, wenn es nicht kurzſichtig iſt, **deutlich** ſieht: auch ſieht es den Punkt C nach γ, den Punkt D nach δ zu, mithin den Gegenſtand **aufrecht**.

Was die **Vergrößerung** betrift, ſo erſcheint die Sache CD unter dem Winkel $\gamma O \delta$, welcher dem CcD, oder demjenigen Sehewinkel gleich iſt, unter welchem CD vom bloßen Auge würde geſehen werden, wenn daſſelbe in c an der Stelle des Glaſes ſtünde. Man ſieht alſo in dieſem Falle die Körper nur eben ſo groß, als ſie das bloße Auge an der Stelle des Glaſes ſehen würde; und wenn man unter Vergrößerung, wie bey den Fernröhren, das Verhältniß der Winkel $\gamma O \delta$ und CcD verſteht, ſo erhält man in dieſem Sinne des Worts durch ein einfaches Mikroſkop **gar keine Vergrößerung.**

Man muß aber bedenken, daß kleine Sachen, in der Nähe betrachtet, schon dem bloßen Auge sehr groß erscheinen würden, wenn man sie nur nahe genug bringen könnte, ohne Undeutlichkeit zu verursachen. Es giebt eine gewisse **Weite des deutlichen Sehens** (distantia visionis distinctae), die eigentlich für jedes Auge eine andere ist; im Durchschnitte aber für die meisten Augen auf 8 Zoll gesetzt werden kan. Ist nun cF, oder die Brennweite des Glases, weit unter 8 Zoll, so wird das bloße Auge, in c gesetzt, den Gegenstand CD unter einem ungemein großen Sehewinkel, freylich aber sehr undeutlich, sehen. Setzt man hingegen das Glas in c, so sieht das Auge in O die Sache, unter eben dem ungemein großen Sehewinkel, nunmehr deutlich. Die Wirkung des Glases ist also die, daß man die Sache viel näher, als an das bloße Auge, rücken, und doch deutlich sehen kan. In der Figur z. B. sieht man sie so groß, als ob sie um die Weite Fc vom Auge abstünde, da man sie mit dem bloßen Auge nicht näher, als in der Weite von 8 Zollen, betrachten könnte. Da sich nun kleine Sehewinkel umgekehrt, wie die Abstände der Sache vom Auge verhalten, s. **Sehewinkel**, so verhält sich die scheinbare Größe, die das Mikroskop zeigt, zu der, die das bloße Auge sieht, wie 8 Zoll zu Fc; oder die **Vergrößerung** (worunter hier das Verhältniß des Winkels γOδ zu dem, unter welchem CD im Abstande von 8 Zollen erscheint, verstanden wird) ist $= \frac{8 \text{ Zoll}}{Fc}$ d. i. gleich der Weite des deutlichen Sehens, dividirt durch die Brennweite der Linse.

In diesem Sinne vergrößert ein einfaches Mikroskop desto stärker, je kürzer seine Brennweite ist. Ein Glas, das eine Brennweite von $\frac{1}{20}$ Zoll hat, wird 160mal vergrößern. Es verstattet nemlich, die Sache so zu betrachten, als ob sie dem Auge 160mal näher stünde, als gewöhnlich, und sie doch deutlich zu sehen.

Das Gesichtsfeld hiebey hat einen Halbmesser, der dem scheinbaren Halbmesser der Oefnung des Glases γOF gleich ist. Weil nun dieser desto mehr wächst, je näher

eine Figur aus drey Linien. Es hat nun auch ein jedes Dreyeck drey Winkel, und zwar drey Winkel, die zusammen zwey rechten gleich sind.

Ein Viereck hat vier Linien, und vier Winkel. Ein Fünfeck hat fünf Linien, und fünf Winkel, die zusammen drey rechten gleich sind. Ein Sechseck hat sechs Linien, und sechs Winkel, die zusammen vier rechten gleich sind. Ein Siebeneck hat sieben Linien, und sieben Winkel, die zusammen fünf rechten gleich sind. Ein Achteck hat acht Linien, und acht Winkel, die zusammen sechs rechten gleich sind.

Ein Neuneck hat neun Linien, und neun Winkel, die zusammen sieben rechten gleich sind. Ein Zehneck hat zehn Linien, und zehn Winkel, die zusammen acht rechten gleich sind. Ein Eilfeck hat eilf Linien, und eilf Winkel, die zusammen neun rechten gleich sind. Ein Zwölfeck hat zwölf Linien, und zwölf Winkel, die zusammen zehn rechten gleich sind.

Ein Dreyzehneck hat dreyzehn Linien, und dreyzehn Winkel, die zusammen eilf rechten gleich sind. Ein Vierzehneck hat vierzehn Linien, und vierzehn Winkel, die zusammen zwölf rechten gleich sind. Ein Funfzehneck hat funfzehn Linien, und funfzehn Winkel, die zusammen dreyzehn rechten gleich sind. Ein Sechzehneck hat sechzehn Linien, und sechzehn Winkel, die zusammen vierzehn rechten gleich sind.

Ein Siebzehneck hat siebzehn Linien, und siebzehn Winkel, die zusammen funfzehn rechten gleich sind. Ein Achtzehneck hat achtzehn Linien, und achtzehn Winkel, die zusammen sechzehn rechten gleich sind. Ein Neunzehneck hat neunzehn Linien, und neunzehn Winkel, die zusammen siebzehn rechten gleich sind. Ein Zwanzigeck hat zwanzig Linien, und zwanzig Winkel, die zusammen achtzehn rechten gleich sind.

Ein Hundertneck hat hundert Linien, und hundert Winkel, die zusammen neun und neunzig rechten gleich sind. Ein Tausendeck hat tausend Linien, und tausend Winkel, die zusammen neun hundert und neun und neunzig rechten gleich sind.

theils der königlichen Societät zu London hinterließ, fi
von Folkes und Baker untersucht, und von keiner stärke
als etwa 160facher, Vergrößerung, aber von ungemei
Deutlichkeit, gefunden worden, so daß man seine groß
Entdeckungen nicht sowohl der vergrößernden Wirkung
Gläser, als vielmehr seiner Geschicklichkeit und langen
fahrung im Gebrauche derselben und in der Zubereitung
Gegenstände zu danken hat.

Starke Vergrößerungen erfordern geringe Brennw
ten. Da man nun Gläser von sehr kurzer Brennweite nic
gut schleifen kan, so kam Hartsoeker um das Jahr 166
auf den Gedanken, zum einfachen Mikroskop kleine Gla
kügelchen zu gebrauchen, die sich an der Lampe sehr leic
schmelzen lassen. Schon vorher schlug D. Hook (Micr
graphia. Lond. 1665. fol.) kleine Glaskugeln zu dieser
Gebrauche vor, ob er gleich auf das Schmelzen derselbe
an der Lampe erst in der Folge kam. Die Brennweite de
Glaskugeln beträgt den vierten Theil, oder wenn man von
Mittelpunkte der Kugel aus rechnet, drey Viertel ihre
Durchmessers. So berechnet Huygens (Dioptr. prop. 59.
die Vergrößerung, die man durch solche Kügelchen erhält
in dem Verhältnisse von $\frac{1}{2}$ des Durchmessers zu 8 Zoll, s
daß ein Kügelchen von $\frac{1}{12}$ Zoll Durchmesser 128mal ver
größert. Methoden solche Kügelchen zu schmelzen, be
schreiben Butterfield (Phil. Trans. no. 141) und Adams
(Essay on the microscope, p. 11.).

Die kleinsten Kügelchen dieser Art hat der P. di Torre
in Neapel verfertigt, und im Jahre 1765 vier davon an die
königliche Societät zu London übersendet, bey welcher sie
von Baker (Philos. Trans. Vol. LVI. p. 67.) untersucht
worden sind. Das kleinste derselben hatte nur $\frac{1}{240}$ Zoll im
Durchmesser, und sollte daher 2560mal vergrößern. Sie
waren aber ganz unbrauchbar, und Baker urtheilte bey al
ler seiner Geschicklichkeit in Behandlung der Mikroskrope,
daß wenig Augen seyn möchten, die durch sie nicht blind
werden würden. Allerdings sind solche Kügelchen zwar der
Theorie nach die stärksten Vergrößerer, in der Ausübung
aber setzt die Schwierigkeit, die Objecte anzubringen, der

Kauf bei Ehe, die gute Sitte bei Kauf und die Verletzung der guten Sitte durch Wucher (Bürgerl. Gesetzbuch).

Schlagwort aus der Rechtslehre für einzelne Begriffe, die in Gesetzen nicht ausdrücklich genannt sind, aber doch in ihnen vorausgesetzt werden. Ein Beispiel ist der Begriff der Geschäftsfähigkeit, der in den §§ 104 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird. Ein anderes Beispiel ist der Begriff der Rechtsfähigkeit, der in den §§ 1 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird.

Schlagwort aus der Rechtslehre für einzelne Begriffe, die in Gesetzen nicht ausdrücklich genannt sind, aber doch in ihnen vorausgesetzt werden. Ein Beispiel ist der Begriff der Geschäftsfähigkeit, der in den §§ 104 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird. Ein anderes Beispiel ist der Begriff der Rechtsfähigkeit, der in den §§ 1 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird.

Schlagwort aus der Rechtslehre für einzelne Begriffe, die in Gesetzen nicht ausdrücklich genannt sind, aber doch in ihnen vorausgesetzt werden. Ein Beispiel ist der Begriff der Geschäftsfähigkeit, der in den §§ 104 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird. Ein anderes Beispiel ist der Begriff der Rechtsfähigkeit, der in den §§ 1 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird.

Schlagwort aus der Rechtslehre für einzelne Begriffe, die in Gesetzen nicht ausdrücklich genannt sind, aber doch in ihnen vorausgesetzt werden. Ein Beispiel ist der Begriff der Geschäftsfähigkeit, der in den §§ 104 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird. Ein anderes Beispiel ist der Begriff der Rechtsfähigkeit, der in den §§ 1 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird.

Schlagwort aus der Rechtslehre für einzelne Begriffe, die in Gesetzen nicht ausdrücklich genannt sind, aber doch in ihnen vorausgesetzt werden. Ein Beispiel ist der Begriff der Geschäftsfähigkeit, der in den §§ 104 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird. Ein anderes Beispiel ist der Begriff der Rechtsfähigkeit, der in den §§ 1 ff. des Bürgerlichen Gesetzbuches nicht ausdrücklich genannt ist, aber doch in ihnen vorausgesetzt wird.

man durch die Oefnungen an den Seiten der Röhren
schen die zwey vorhin erwähnten Platten, welche in
Mitte durchbohrt sind, so, daß das Loch mit dem Ge
stande vor der Mitte steht. Hier wird der Schieber d
die Kraft der Feder gegen das eingeschraubte Ende der
nern Röhre fest angeklemmt, und man kan nun die g
Vorrichtung bey dem Grif anfassen, die Stelle D an
Auge bringen, und indem man AC der Erleuchtung
ber gegen das Taglicht kehrt, beyde Röhren so lang in
ander schrauben, bis der Gegenstand die gehörige Ent
nung von D erhält, und das vergrößerte Bild desselben r
deutlich wird. Dieses Mikroskop wird noch jetzt sehr f
fig aus Messing, Elfenbein, Horn u. dgl. verfertigt,
mit der dazu nöthigen Geräthschaft und einer Anzahl Sc
bern mit mikroskopischen Gegenständen in Etuis aufbewa
Insgemein ist es so eingerichtet, daß man bey D Fassun
mit größern und kleinern Linsen nach Gefallen einschrau
kan. Zur Betrachtung flüßiger Körper sind hohle gläse
Röhren dabey, die man mit den Flüßigkeiten füllet, u
statt der Schieber zwischen die Platten bringt.

Eine andere Einrichtung, die von einem Prediger
Zeitz **Gottfried Teuber** herrührt, findet man beym W
(Elem. Dioptr. Probl. 40. §. 418). Sie besteht aus z
messingnen Platten, die sich in einem Charniere so beweg
daß sich der Winkel, den sie machen, mehr öfnen oder schl
sen läßt. In der einen Platte liegen die Linsen oder Küg
chen, in der andern der Gegenstand auf einer Glasplat
die ganze Vorrichtung wird an einem Griffe gehalten, u
der Gegenstand gegen das Taglicht betrachtet. Das so
nannte **Zirkelmikroskop** hat die Form eines Zirkels, d
sen eine Spitze die Fassung mit dem Glase, die andere d
Gegenstand trägt, und den man so weit öfnet oder zuch
bis Glas und Gegenstand in die gehörige Entfernung ko
men. Mehrere Einrichtungen zu Linsen und Kügelchen b
schreiben **Wolf** (Elem Dioptr. Probl. 38 §. 407. in
Probl. 40. §. 418. Nützliche Versuche, Th. III. Cap.
§. 76. u. f.) und **Adams** (Essay on the microscop
London, 1787. 4 maj.).

Stephan Gray (Philos. Trans. no. 221. 223.) fiel auf ein leichtes Mittel, sehr wohlfeile Mikroskope, freylich nur auf kurze Zeit, zu machen. Man nimmt mit einer Nadelspitze ein Wassertröpfchen auf, und bringt es in ein kleines Loch in einer metallnen Platte, wo es eine kugelförmige Gestalt annimmt, und die Dienste eines einfachen Mikroskops thut. Besonders erscheinen dadurch die im Wassertropfen selbst befindlichen Thierchen sehr groß, weil sicher die hintere Seite des Tropfens wie ein Hohlspiegel wirkt. Man nennt diese Vorrichtung Grays Wassermikroskop.

Bey Betrachtung undurchsichtiger Gegenstände ist die Erleuchtung, die hier von der Vorderseite kommen muß, schwerer anzubringen. D. Lieberkühn bediente sich dazu im Jahre 1739 eines polirten silbernen Hohlspiegels, den er in der Mitte durchbohrte, und in das Loch ein Vergrößerungsglas einsetzte. Der Hohlspiegel, gegen das Taglicht gekehrt, erleuchtet den Gegenstand, der in seinem Brennpunkte angebracht wird, von eben der Seite her, von welcher ihn das Auge durch das eingesetzte Glas betrachtet. Lieberkühn zeigte diese Einrichtung verschiedenen Künstlern in England, besonders dem Herrn Cuff, welcher viel Mikroskope von dieser Art mit großer Vollkommenheit verfertiget hat. Schon Leeuwenhoek (Arcana naturae detecta, p. 152.) redet von einer ähnlichen Erfindung, wobey er eine kleine polirte messingne Schüssel zur Erleuchtung gebrauchte, um den Kreislauf des Bluts in Aalen zu betrachten.

Beym Gebrauche des einfachen Mikroskops kömmt sehr viel auf eine geschickte Behandlung des Gegenstands an, die man schwerlich anders, als durch Erfahrung erlernen kan. Dunkle Gegenstände erfordern ein stärkeres Licht, als helle und durchsichtige; für manche ist das Licht einer Kerze dem Taglichte vorzuziehen: das unmittelbare Sonnenlicht aber ist für alle mikroskopische Beobachtungen zu stark.

Zusammengesetzte Mikroskope.

Das zusammengesetzte Mikroskop aus zwey Gläsern ist dem astronomischen Fernrohre ähnlich. Es besteht

aus zwey Convergläsern, der Objectivlinse DE, Taf. X Fig. 46., und dem Augenglase GH. Der Gegenst AB ist von der Objectivlinse DE um etwas weniges n entfernt, als ihre Brennweite CF beträgt. Dadurch steht, den Eigenschaften der Linsengläser gemäß, in a b umgekehrtes und vergrößertes Bild des Gegenstandes, welches im Brennpunkte des Ocularglases GH liegt, durch dieses Glas vom Auge O betrachtet wird. Da aus einem Punkte des Bildes, z. B. aus a komme Stralen aus dem Brennraume des Glases GH ausfah so werden sie nach der Brechung mit einander parallel, zeigen dem Auge in O den Punkt a deutlich. Weil a O den Punkt B des Gegenstands nach der Richtung sieht, so erscheint die Sache durch dieses Mikroskop u gekehrt.

Man setze der Objectivlinse Brennweite CF = f, die Ocularglases Ka = F, die Weite des Gegenstands von Objectivlinse CA = b, so ist die Entfernung des Bil $Ca = \frac{bf}{b-f}$, s. Linsengläser. Der Winkel GOK, u welchem das Bild gesehen wird, ist = b K a, und verhält zu bCa = ACB, wie Ca : Ka, d. i. wie Ca : F. Winkel bCa aber verhält sich zu dem, unter welchem der genstand in der Entfernung von 8 Zoll erscheint, wie 8 Zoll CA = b. Also vergrößert das Werkzeug in dem zusam gesetzten Verhältnisse $\frac{Ca : F}{8 \text{ Zoll} : b}$, d. i. wenn alle gen in Zollen ausgedrückt werden, im Verhältnisse 8. b. F, oder wenn man für Ca seinen obigen Werth setzt, Verhältnisse 8 f : (b — f) F.

Bey einerley Gläsern, oder wenn F und f ungeänd bleiben, wird die Vergrößerung desto stärker, je klei b — f oder FA ist, d. i. je näher der Gegenstand AB den Brennpunkt der Objectivlinse gebracht wird. M kan auf diese Art sehr starke Vergrößerungen erhalten; ab es wächst dabey auch die Länge des Werkzeugs, oder die E fernung beyder Gläser, welche = Ca + F ist, weil Ca sto größer wird, je näher AB dem Brennpunkte kömm

Wür

Über die Klasse der Fuß-Tonnen ist 1788 gesetzt, daß sie 4 Fuß Durchmesser, und drei Fuß Höhe haben, und 100 Kubik-Fuß Inhalt haben sollen.

Der Durchmesser der Tonne ist 4 Fuß = 48 Zoll, und

$$\frac{48 \cdot 48 \cdot 3,14}{4} = 1808,64$$

der Inhalt des Zylinders, dessen Durchmesser 48 Zoll, und dessen Höhe 36 Zoll ist. Da nun 1728 Kubik-Zoll einen Kubik-Fuß ausmachen, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1808,64}{1728} = 1,046$ Kubik-Fuß, und 100 Tonnen haben 104,6 Kubik-Fuß. Wenn nun der Fuß = $\frac{1}{10}$ Ruthe gesetzt wird, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1,046}{1000}$ Kubik-Ruthen, und 100 Tonnen haben $\frac{104,6}{1000}$ Kubik-Ruthen.

Der Durchmesser der Tonne ist 4 Fuß = 48 Zoll, und

$$\frac{48 \cdot 48 \cdot 3,14}{4} = 1808,64$$

der Inhalt des Zylinders, dessen Durchmesser 48 Zoll, und dessen Höhe 36 Zoll ist. Da nun 1728 Kubik-Zoll einen Kubik-Fuß ausmachen, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1808,64}{1728} = 1,046$ Kubik-Fuß, und 100 Tonnen haben 104,6 Kubik-Fuß. Wenn nun der Fuß = $\frac{1}{10}$ Ruthe gesetzt wird, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1,046}{1000}$ Kubik-Ruthen, und 100 Tonnen haben $\frac{104,6}{1000}$ Kubik-Ruthen.

Der Durchmesser der Tonne ist 4 Fuß = 48 Zoll, und

$$\frac{48 \cdot 48 \cdot 3,14}{4} = 1808,64$$

der Inhalt des Zylinders, dessen Durchmesser 48 Zoll, und dessen Höhe 36 Zoll ist. Da nun 1728 Kubik-Zoll einen Kubik-Fuß ausmachen, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1808,64}{1728} = 1,046$ Kubik-Fuß, und 100 Tonnen haben 104,6 Kubik-Fuß. Wenn nun der Fuß = $\frac{1}{10}$ Ruthe gesetzt wird, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1,046}{1000}$ Kubik-Ruthen, und 100 Tonnen haben $\frac{104,6}{1000}$ Kubik-Ruthen.

Der Durchmesser der Tonne ist 4 Fuß = 48 Zoll, und

$$\frac{48 \cdot 48 \cdot 3,14}{4} = 1808,64$$

der Inhalt des Zylinders, dessen Durchmesser 48 Zoll, und dessen Höhe 36 Zoll ist. Da nun 1728 Kubik-Zoll einen Kubik-Fuß ausmachen, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1808,64}{1728} = 1,046$ Kubik-Fuß, und 100 Tonnen haben 104,6 Kubik-Fuß. Wenn nun der Fuß = $\frac{1}{10}$ Ruthe gesetzt wird, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1,046}{1000}$ Kubik-Ruthen, und 100 Tonnen haben $\frac{104,6}{1000}$ Kubik-Ruthen.

Der Durchmesser der Tonne ist 4 Fuß = 48 Zoll, und

$$\frac{48 \cdot 48 \cdot 3,14}{4} = 1808,64$$

der Inhalt des Zylinders, dessen Durchmesser 48 Zoll, und dessen Höhe 36 Zoll ist. Da nun 1728 Kubik-Zoll einen Kubik-Fuß ausmachen, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1808,64}{1728} = 1,046$ Kubik-Fuß, und 100 Tonnen haben 104,6 Kubik-Fuß. Wenn nun der Fuß = $\frac{1}{10}$ Ruthe gesetzt wird, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1,046}{1000}$ Kubik-Ruthen, und 100 Tonnen haben $\frac{104,6}{1000}$ Kubik-Ruthen.

Der Durchmesser der Tonne ist 4 Fuß = 48 Zoll, und

$$\frac{48 \cdot 48 \cdot 3,14}{4} = 1808,64$$

der Inhalt des Zylinders, dessen Durchmesser 48 Zoll, und dessen Höhe 36 Zoll ist. Da nun 1728 Kubik-Zoll einen Kubik-Fuß ausmachen, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1808,64}{1728} = 1,046$ Kubik-Fuß, und 100 Tonnen haben 104,6 Kubik-Fuß. Wenn nun der Fuß = $\frac{1}{10}$ Ruthe gesetzt wird, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1,046}{1000}$ Kubik-Ruthen, und 100 Tonnen haben $\frac{104,6}{1000}$ Kubik-Ruthen.

Der Durchmesser der Tonne ist 4 Fuß = 48 Zoll, und

$$\frac{48 \cdot 48 \cdot 3,14}{4} = 1808,64$$

der Inhalt des Zylinders, dessen Durchmesser 48 Zoll, und dessen Höhe 36 Zoll ist. Da nun 1728 Kubik-Zoll einen Kubik-Fuß ausmachen, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1808,64}{1728} = 1,046$ Kubik-Fuß, und 100 Tonnen haben 104,6 Kubik-Fuß. Wenn nun der Fuß = $\frac{1}{10}$ Ruthe gesetzt wird, so ist der Inhalt der Tonne $\frac{1,046}{1000}$ Kubik-Ruthen, und 100 Tonnen haben $\frac{104,6}{1000}$ Kubik-Ruthen.

Den Abstand des Auges $OK = F + \frac{F^2}{Ca} = 2\frac{4}{7}$ Zoll

Die ganze Länge $OA = 2\frac{4}{7} + 9 + \frac{7}{9} = 12\frac{22}{63}$ Zoll
Die Tangente des Halbmess. vom Gesichtsfelde = $\frac{7}{2}$
und $AB = \frac{7}{81}$ r Zoll.

Rückte man den Gegenstand um soviel näher, daß b
$\frac{14}{19}$ Zoll betrüge, so wäre

$Ca = \frac{14}{19} \cdot \frac{7}{10} : (\frac{14}{19} - \frac{7}{10}) = 14$ Zoll

Die Vergrößerung $8 . Ca : (2 . \frac{14}{19}) = 76$mal

$CK = Ca + F = 16$ Zoll

$OK = F + \frac{F^2}{Ca} = 2\frac{3}{7}$ Zoll

Die Länge $OA = 2\frac{3}{7} + 16 + \frac{14}{19}$, oder fast 19 Zoll
Die Tang. des Halbm. v. Gesichtsf. = $\frac{7}{1218}$ r; AB =
$\frac{7}{1512}$ r Zoll.

Hieraus erhellet, daß durch ein geringes Anrücken d
Gegenstandes die Vergrößerung ungemein verstärkt wir
daß man aber dabey die Gläser viel weiter aus einander z
hen, das Auge etwas näher bringen, und mit einem kl
nern Gesichtsfelde zufrieden seyn muß. Man läßt daher d
zusammengesetzten Mikroskope aus zwo Röhren bestehe
die sich, wie beym Fernrohre, in einander verschieben lasse
und macht sie beweglich, oder setzt die Gegenstände auf ein
beweglichen Träger, um ihren Abstand vom Objectivglas
und den Abstand beyder Gläser selbst, nach Befinden ände
zu können. So kan man zwar mit einerley Werkzeuge ve
schiedene Vergrößerungen erhalten; aber es giebt auch hi
Grenzen, über welche man die Vergrößerung nicht treibe
darf, wenn nicht die Abweichungen wegen der Gestalt de
Gläser und wegen der Farbenzerstreuung allzugroße Undeu
lichkeit verursachen sollen.

Man nahm die Wirkung dieser Abweichungen sch
frühzeitig wahr. Schon um die Mitte des vorigen Jahr
hunderts suchte sie Eustachio de Divinis in Rom durc
Verdoppelung der Gläser zu vermindern. Er brauchte nem
lich sowohl statt der Objectivlinse als statt des Augenglase

zwo zusammengelegte Linsen, die mit einander, wie eine einzige, wirkten, und konnte dadurch stärkere Vergrößerungen und ein weiteres Gesichtsfeld mit geringerer Undeutlichkeit erhalten.

Weit besser aber dienen hiezu die **Mikroskope mit drey Gläsern**, dergleichen zuerst **D. Hook** (Micrographia. Lond. 1635. fol. praef.) und **Philipp Bonanni** (Micrographia curiosa adiuncta observationibus circa viventia etc. Romae, 1691. 4.) beschrieben haben, und deren Einrichtung Taf. XVII. Fig. 47. vorgestellt ist. Die **Objectivlinse** C würde das Bild der Sache AB, welche ein wenig über ihren Brennpunkt F hinaus liegt, umgekehrt in $\alpha\beta$ entwerfen. Aber ehe noch das Bild $\alpha\beta$ zur Wirklichkeit kommen kan, werden die Stralen durch das breite **erste Augenglas** G aufgefangen, und in näher liegenden Punkten vereiniget, wodurch das Bild ab entsteht. Dieses Bild liegt im Brennpunkte des **zweyten Augenglases** K, und wird durch dasselbe vom Auge O betrachtet. Es erscheint, wie alles, was im Brennpunkte eines Conveglases liegt, dem Presbyten **deutlich**, und wegen seiner Lage sieht man den Gegenstand AB **umgekehrt**. Vergrößert wird der Gegenstand zuerst im Verhältnisse 8 Zoll: CA, dann beym Bilde $\alpha\beta$ im Verhältnisse $C\alpha : G\alpha$, endlich beym Bilde ab im Verhältnisse Ga : Ka. also zusammen im Verhältnisse $8''. C\alpha, Ga : CA. G\alpha, Ka$.

Euler (Dioptr. To. III. p. 178.) giebt zu einem solchen Mikroskop folgende Maaße an

Brennweite CF $= \frac{1}{2}$ Zoll	Entfernung GC $= \frac{x}{32}$ Zoll
Brennweite von G $= 1$ —	Entf. der Sache
Oefnung - - $= \frac{1}{2}$ —	von F, oder FA $= \frac{8}{x}$ —
Brennweite von K $= \frac{1}{3}$ —	Vergrößerung $= x$ mal
Oefnung - - $= \frac{1}{6}$ —	Tangente des Halb-
Entfernung GK $= \frac{1}{3}$ —	messers v. Gesichtsf. $= \frac{1}{2x}$

Entf. des Auges OK = $\frac{1}{8}$ Zoll. Wahrer Durchme
des übersehen. Rau

oder 2 AB = $\frac{8}{x}$ Z

Die rechter Hand stehenden Angaben sind unbestim
weil sie sich ändern, je nachdem man die Gläser stelle. S
das Mikroskop z. B. 320mal vergrößern, so muß man
und C 10 Zoll weit von einander entfernen, und den Geg
stand $\frac{1}{40}$ Zoll von F abrücken; der Durchmesser des Rau
den man übersieht, ist auch $\frac{1}{40}$ Zoll. Begnügt man
mit 160facher Vergrößerung, so wird GC nur 5 Zoll,
und der Durchmesser des Gesichtsfelds an der Sache wer
$\frac{1}{320}$ Zoll, u. s. f.

Um die Stellung der Gläser bequem ändern zu könn
werden K und G, die immer einerley Lage gegen einan
und gegen das Auge behalten, in eine Röhre zusammen
festiget, welche einige praktische Optiker den **Tubus** d
Mikroskops, und G das **Collectivglas** dieses Tub
nennen. Die **Linse** C befindet sich alsdann am Ende ei
andern Röhre, in welcher sich jener Tubus verschieben lä
Die Künstler richten das Instrument so ein, daß sich bey
mehrere Linsen von verschiedenen Brennweiten einschraub
oder einlegen lassen, die sie mit Num. 1, 2, 3, 4, 5 bezei
nen, damit man nach Gefallen schwächere oder stärkere Ve
größerungen wählen könne. Für alle diese Linsen dient ein
ley Tubus.

De la Fond (Dictionn. de phys.) beschreibt un
dem Namen des gewöhnlichen, ein Cuffisches Mikrosk
dessen Augenglas K 15 Lin., das Collectivglas G 30 Li
Brennweite hat. Der Abstand beyder Gläser KG ist au
30 Lin., der Abstand der Linse oder GC aber 60 Lin. B
C kan man mehrere Linsen einsetzen, die von $\frac{1}{2}$ Lin. bis
Lin. Brennweite haben.

Aus diesen Angaben folgt Ga = 30 − 15 = 15 Lin.

$G\alpha = \frac{30 \cdot 5}{30-15} = 30$ Lin.; $C\alpha = 30+60 = 90$ Lin. Ac
Zoll sind 96 Lin. Also ist (welche Linse man auch bey

brauchen mag) die Vergrößerung im Verhältnisse 96. 90. 15 zu CA. 30. 15, d. i. 288 : CA. Die Größe von CA aber kömmt auf die Brennweite der gebrauchten Linse an. Nemlich CA ist $= \frac{C\alpha . f}{C\alpha - f}$ oder hier $= \frac{90\ f}{90 - f}$. Wählt man die Linse von 6 Lin., so wird es $\frac{90. 6}{84} = 6\frac{3}{7}$; bey der Linse von 5 Lin. wird es $\frac{90. 5}{85}$ $5\frac{5}{17}$ Lin. seyn, u. s. w. Bey Berechnung der Vergrößerung setzt man insgemein CA der Brennweite der Linse gleich, weil der hieraus entstehende Fehler nicht groß ist, und so vergrößert in diesem Beyspiele die Linse von 6 Lin. im Verhältnisse 288 : 6 oder 48mal (eigentlich 288 : $6\frac{3}{7}$ oder $44\frac{4}{7}$ mal); die von 5 Lin. 288 : 5 oder $57\frac{3}{5}$ (eigentlich nur $54\frac{2}{5}$) mal; die von $\frac{1}{2}$ Lin. 576 (richtiger $572\frac{4}{7}$) mal. Nach diesem Beyspiele lassen sich auch Vergrößerungen und Stellungen anderer Mikroskope aus den gegebnen Brennweiten und Abständen der Gläser finden: allgemeine Formeln dafür aus den Schriften von der analytischen Dioptrik anzuführen, würde hier zu weitläuftig seyn.

Der Universitätsoptikus in Leipzig, Herr **Hofmann**, der sich durch Verfertigung guter Vergrößerungsgläser verdienten Ruhm erworben hat, legt denselben zween Tubos bey, die er mit den Buchstaben A und B bezeichnet, wovon B, der kürzere, zu den stärkern Vergrößerungen dient. Im Tubus A giebt **D. Pelisson** (Vergleichung der bekanntesten Vergrößerungsgl. in den Beschäftig. der berl. Gesellsch. naturforsch. Freunde. B. I. S. 343.) die Brennweiten der Gläser in rheinländischem Maaße 16 Lin. und 24 Lin., ihre Entfernung 40 Lin. die Distanz der Linse 35 Lin. an. In diesem Tubus stehen die Gläser (weil 16 + 24 = 40) so, daß ihre Brennpunkte zusammenfallen, wie im astronomischen Fernrohre. Er erfordert also Parallelstralen, um deutlich zu sehen, und so muß der Gegenstand in F, dem Brennpunkte der Linse, selbst liegen. C α und G α werden unendlich groß und gleich, und die Vergrößerung ist

96. 24 : CF. 16 = 144 : CF. Im Tubus B sind die Brei
weiten 12 Lin. und 28 Lin., der Abstand der Gläser 24 L
der Abstand der Linse vom letzten Glase 54 Lin. Dara
findet sich Ga = 12 Lin.; $G\alpha = \frac{28 \cdot 12}{28-12} = 21$ Lin.; $C\alpha =$
+ 54 = 75 Lin.; und die Vergrößerung 96. 75. 12 : CA.
12 = 343 : GA. Eine Linse von 9 Lin. Brennweite so
also mit dem Tubus A, 144 : 9 oder 16 mal, mit B, 34
9 oder 38 mal (richtiger 343 : 10, 2 oder 34 mal) vergröße

Um die Vergrößerung der Sache und des Gesich
feldes ohne Nachtheil der Deutlichkeit und Helligkeit hö
zu treiben, hat man auch **Mikroskope mit 4 und 5 Gl**
sern verfertiget. Die Theorie derselben handelt **Eu**
(Mém. de l'acad. de Prusse. 1757. p. 283. 1761. p. 191.
201. auch in seiner Dioptrik) im Allgemeinen ab. **P**
lisson (a. a. O.) theilt die Abmessungen eines englischen, v
ältern **Adams** verfertigten, Werkzeugs mit, wo fünf G
ser zusammengesetzt sind, und die beyden obersten Ocul
linsen die Stellen einer einzigen vertreten. Ein holländisch
in Paris wohnender **Künstler, Namens Dellebare**, üb
gab der Akademie der Wissenschaften im Jahre 1777 ei
Beschreibung seiner Mikroskope mit fünf Gläsern, die s
in verschiedene Entfernungen von einander mit verwechsel
Stellungen bringen lassen. Sie erhielten den Beyfall
Akademie, und sind in **Brissons** und **de la Lond's** W
terbüchern mit großem Ruhm umständlich beschrieben. P
lisson hingegen fand an einem Dellebarischen mit vier G
sern versehenen Mikroskop, das fast im Marktschreyer
angepriesen und sehr theuer gekauft war, nichts Vorzügliche
als das große Gesichtsfeld, das es von den beyden nahe
sammengebrachten Ocularen erhält. Außerdem erklärt
es für eines der schlechtesten Werkzeuge.

Folgende aus **Eulers** Berechnungen entlehnte Rege
theilt Herr **Klügel** (Umständl. Anweisung, Fernröhre
größter Vollkommenheit zu verf. von **Nic. Fuß**. Leip
1778. gr. 4. S. 56.) mit.

Für das Mikroskop von drey Gläsern.

(Taf. XVII. Fig. 47.)

1. Die Brennweite des Collectivglases G muß 3mal so groß seyn, als die des Oculars K.

2. Der Abstand GC hängt von der Vergrößerung ab. Ist CA = $\frac{1}{2}$ Zoll, so ist GC etwas kleiner, als CF mit der Vergrößerungszahl multiplicirt, und mit 32 dividirt.

3. Der Abstand KG richtet sich nach der Güte des Auges. Für Presbyten ist er = 2 K a.

4. Der Abstand des Auges OK ist etwas größer, als $\frac{1}{2}$ K a.

5. Das Objectiv wird beynahe planconvex, mit der flachen Seite dem Gegenstande zugekehrt. Die beyden andern Gläser werden gleichseitig, und ihre Oefnung etwa der halben Brennweite gleich.

6. CA ist sehr wenig größer, als CF.

Für das Mikroskop mit vier Gläsern.

1. Die Brennweiten der drey Oculare, vom Objective an gerechnet, verhalten sich, wie 18, 10, 5.

2. Der Abstand des Objectivs vom ersten Ocular ist etwas kleiner, als die Brennweite des ersten Oculars mit der Vergrößerung multiplicirt, und durch 48 dividirt, die Entfernung des Objects zu $\frac{1}{2}$ Zoll angenommen.

3. Der Abstand der beyden ersten Oculare ist $\frac{4}{9}$ der Brennweite des ersten, und der Abstand des zweiten und dritten der halben Brennweite des letztern gleich. Die beyden letztern Oculare behalten diese Entfernung, sind aber für sich beweglich.

4. Der Abstand des Auges ist $\frac{1}{3}$ der Brennweite des letzten Oculars.

Die Helligkeit wächst mit der Oefnung der Objectivlinse und nimmt ab, wenn die Vergrößerung wächst. Die Deutlichkeit hingegen nimmt bey erweiterter Oefnung der Objectivlinse beträchtlich ab, so daß die Schwierigkeit, das Helle und Deutliche zugleich mit starken Vergrößerungen

zu vereinigen, bey den Mikroskopen ungleich stärker wirt als bey den Fernröhren.

Euler hat daher vorgeschlagen, auch zu Mikrosk pen achromatische Objectivlinsen aus mehreren Glasa ten zu gebrauchen. Die Beschreibung einer solchen Lin von $\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite findet man in der erst angeführte Schrift des Herrn Fuß (S. 52. u. f.), wobey aber Her Klügel erinnert, es sey kein Künstler im Stande, so dü ne Gläser zu schleifen, als zur Zusammensetzung dieser Ob jectivlinse erfordert werden. Denn die Dicke der beyde Convergläser müßte nicht über $\frac{2}{100}$, und die des Hohlglase nicht über $\frac{1}{100}$ Zolle gehen. Es scheint demnach unmöglich den Vorschlag in dieser Maaße auszuführen.

Aepinus in Petersburg (Description des nouveau microscopes inventés par Mr. *Aepinus*. à St. Petersb. 178 Gmaj.) versuchte größere achromatische Gläser, wie man sie zu kleinen Fernröhren braucht, etwa von 7 Zoll Brennwe te, zu Objectivlinsen zusammengesetzter Vergrößerungsgl ser anzuwenden. Freylich geben Objectivgläser von so gr ßen Brennweiten ungemein lange Mikroskope; sie verstatte aber dafür auch, den Gegenstand weit vom Objectivgla zu entfernen, welches für die Erleuchtung desselben kein g ringer Vortheil ist. Auch sind die erwähnten Versuche se glücklich ausgefallen. Im Grunde ist ein solches Instr ment des Herrn Aepinus nichts anders, als ein weit aus einander gezogenes Fernrohr, dergleichen schon das dre belsche Mikroskop von 6 Fuß Länge war. Adams (Essa on the microscope, p. 23.) will es lieber ein mikroskop sches Fernrohr nennen, und für keine neue Erfindung ge ten lassen, weil es längst bekannt sey, daß weit ausgezoge Fernröhre nahe Gegenstände deutlich vergrößern, und Ma tin (Description and use of a polydynamic microscop hiezu schon lange vor Aepinus kleine achromatische Perspec ve vorgeschlagen habe.

Der äußere Bau der zusammengesetzten Mikrosko hat theils die Stellung des Instruments gegen das Obje theils die bequeme Behandlung und Erleuchtung des letzte zum Zwecke. Da die geringste Verrückung des Gege

dem andern Theilen der Welle scheint, so muß man sie in Ansehung der Bewegung als einen Theil derselben betrachten. Eben die Art der Verbindung findet auch zwischen dem Rade und der Welle statt.

Die Verbindung der Theile der Maschinen geschieht entweder durch Zapfen, oder durch Zähne, oder durch Kämme, oder durch Kerben, oder durch Stifte, oder durch Schnüre, oder durch Ketten, oder durch Riemen, oder durch Stangen, oder durch Gelenke, oder durch Zahnstangen, oder durch Schrauben, oder durch Getriebe, oder durch Kegel, oder durch Kronräder, oder durch Stirnräder, oder durch Kammräder, oder durch Schraubenräder, oder durch Schraubenmuttern, oder durch Schraubenspindeln, oder durch Schraubenschlüssel, oder durch Schraubenzieher, oder durch Schraubenbohrer, oder durch Schraubenschneider, oder durch Schraubenschneidkluppen, oder durch Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen und Schraubenschneidmaschinen, oder durch Schraubenschneidmaschinen mit Schraubenschneidkluppen und Schraubenschneidmaschin

gli, um unbeschädigte Gegenstände von dem Gli-
hautem, V. vom Glühen, s. d. Ein Verfahren
Glühung für man den Zusammen durch die
Bewegung selbst, die Art zu bewirken, wie
die Druckkraft, z. wende die Zähne in die Gangs-
Druck, s. d. Man vom Glühen s. d. mit der Hand
den Muskelkraft mit Gewichten und aber abgeleitet.
man den also nur eine kleine Bewegung geben, s. d.
man s. d., und bringt die Gewichtsstücke z. nahmen
Muskelkraft z. gebraucht und an dem auf einmal ge-
Druck, den Druck ge- besitzen, um das Gleichgewicht
Gewichtsstücken, Muskelkraft Druck, 1784, s. d.
einige Vorrichtungen an einer Einrichtung angebracht
Der verschiedene Muskelkraft Verschiedene Verschiedenheit
Räder und den Gliedern der Bewegung, auf eine merkli-
Art unmittelbar und Muskeln, welches auf einander
nen sehr gleichförmig und Zeit in der Zeiger der Gang-
gemacht. Zwar sind Gliedern, und in so fern
werden es mit allen Zähnen immer zusammengesetzt
werden den Rädern, Gliedern erfolgen. Gleich-
gewichtsmesser, welchen der Gleichmaass in Gangs-
Gliedern, Gleichmaass Gangs- Gliedern, s. d.
Gleichmaass, Man hat auch, den Gleichmaass in
Theile mit dem Theile bewegt werden, welche dem
der Zahlen zur Gleichmaass immer hinlänglich werden

Mehrere Einrichtungen hieher man in den Werken
Jahlen Description et usage de plusieurs nouveaux
machines avec des nouvelles ordres. Paris, 1716. 4.
Eines Thema Mengenlehre (Barbeau, et Kessel)
of the numerical equations of all degrees. Lond. 1769.
4. 1771. 4.) und bei Hagen Theorie der Gleichungen
Gleichungen, Gleichungen, Gleichungen, Gleichungen
Gleichungen als die Lehrgesetze der zur Theorie
dung, bei welchen der Theorie Gleichungen
ist besonders Algorithmus integr. (Lampert, der
Gleichungen

Bestimmungen anderer gesetzgebender Körper, Verfügungen der Regierungen, Gutachten der Rechtsgelehrten, Urtheile der Gerichtshöfe, Verträge zwischen den Staaten u. s. w. Bd. I. 1817. 8. (2 Thlr. 12 Gr.)

Der Verf. hat sich durch seine Schrift über die Gesetzgebung und Rechtswissenschaft unserer Zeit (Heidelberg 1814. 8.) als einen Mann bekannt gemacht, der mit Ernst und Liebe für die Sache, mit Kenntniß und Geschmack, mit Scharfsinn und Gründlichkeit, mit Freimüthigkeit und Bescheidenheit, mit Kraft und Würde, mit Wärme und Ruhe, mit Geist und Leben, mit Gefühl und Verstand, mit Phantasie und Urtheilskraft, mit Witz und Laune, mit Ironie und Satyre, mit Humor und Ernst, mit Beredsamkeit und Gelehrsamkeit, mit Sprachkenntniß und Sprachgefühl, mit Gedächtniß und Combinationsgabe, mit Belesenheit und Nachdenken, mit Fleiß und Talent, mit Geschmack und Urtheilskraft

gestion sagt. Eine solche Empfindung nehme der Geist gar nicht an, wenn der Körper in gute Ordnung, wenn die geringste Störung vom Lebensprincip aufgehoben, wenn die Nerven, die Fasern und Muskeln nicht von der Zweckmäßigkeit stark, und weit abgewichen sind. Wenn aber diese Störung, diese Abweichung, die in jeder solchen Empfindung vorhanden ist, nicht Statt hat, wenn die Vorstellungen der Zweckmäßigkeit klar, und in solche lebendig sind, so bemerkt man keine Lust. Die Lust ist nur, alsdann die Empfindung solcher Störung aufgehoben worden. Es kann also auch nothwendig Niemand Vergnügen oder Lust empfinden, als derjenige, der in solchen Störungen befindet. Dieses Vergnügen ist Lust. Diese Störungen sind Unlust. Diese Störungen sind Unlust. Diese Störungen sind Unl

kroskopiſcher Entdeckungen aber findet man beym Leeuwenhoek (Arcana naturae detecta. Delphis, 1695. 4. nebſt fünf Fortſetzungen von 1696–1719. Opera omnia, Lugd. Bat. 1722. 4.), Nehemiah Grew (Anatomy of plants. London, 1682. fol.), Wolf (Nützliche Verſuche, Th. III. Cap. 6. Von dem, was die Vergrößerungsgläſer zeigen), Needham (New Microſcopical Discoveries, Lond. 1745. 8. Franz. überſ Paris, 1750. 8.), Ledermüller (Mikroſkopiſche Gemüths- und Augenergötzung. Nürnb. 1760. gr. 4. Anhang, 1762. gr. 4.), Gleichen, genannt Rußworm (Neuſtes aus dem Reiche der Pflanzen, oder mikroſkopiſche Unterſ. Nürnb. 1764. gr. fol., ingleich. Auserleſene mikroſkopiſche Entd. bey Pflanzen, Blumen ꝛc. Nürnb. 1777–1780. gr. 4.), Hill (The conſtruction of timber. London, 1770. 8.), Hedwig (Theoria generationis et fructificationis plantarum cryptogamicarum, Petrop. 1784. 4maj.), O. F. Müller (Animalcula infuſoria fluviatilia et marina. Havn. 1786. 4.), ingleichen in den ſchon angeführten Schriften von Joblot, Baker und Adams.

Von den Mikrometern, die man bey den Vergrößerungsgläſern anbringt, ſ. das Wort: Mikrometer.

Montucla hiſt. des mathematiques. To. II. P. IV. L. 3.

Prieſtley Geſchichte der Optik, durch Klügel, S. 62. u. f. 164 u. f. 527.

Smith vollſtändiger Lehrbegrif der Optik, durch Käſtner, an mehrern Stellen.

Wolf Elem. Dioptricae, in Elem. Math. vniu. Halae, 1715. 4 To. II.

Briſſon Dict. raiſonné de Phyſ. art.: *Microſcope.*

Eſſay on the microſcope, by *G. Adams.* London, 1787. 4maj.

Milchſtraße, Via lactea, Galaxia, *Voie-lactée, Voie de lait.* Ein lichter Streif oder Gürtel, welcher ſich faſt in der Lage eines größten Kreiſes rings um den ganzen Himmel erſtreckt, an einigen Stellen breiter als an andern, an einigen einfach, an andern in mehrere Streifen

perfekt ist. Die Generäle, welche hinter Cäsar und Pompejus stehen, sind: Lentulus, Pontius, ein Paul us Aemilius, der Vater und der Schwiegervater des jungen Pompejus, der Schwiegervater des Cäsar, der Centurio, Afranius, der Feldherr des Pompejus in Spanien, Cotta, der Schwiegervater des Cäsar, Cäsar selbst, Cäsar's Schwiegervater Calpurnius Piso, Cäsar's Schwiegervater Cäsar, der Vater, Pompejus selbst, der Sohn, Cäsar, Cäsar's Schwiegervater Cäsar, Cäsar's Schwiegervater Cäsar, Cäsar selbst, Cäsar's Schwiegervater Cäsar, Cäsar's Schwiegervater Cäsar, Cäsar selbst, Cäsar's Schwiegervater Cäsar, Cäsar selbst, Cäsar's Schwiegervater Cäsar, Cäsar selbst

ist Verwandtschaft und der Tradition der Wahrheit gegründet, und wenn sie auch nicht immer mit der Wahrheit der Thatsachen, wie sie sich in der Geschichte darstellen, übereinstimmen, so ist doch ihr Grund immer in der Wahrheit zu suchen. Wenn Sie z. B. in Ihrer Geschichte der Stadt Rom lesen, daß Romulus und Remus von einer Wölfin gesäugt worden sind, so ist dieß eine Fabel, aber sie hat ihren Grund in der Wahrheit, denn Romulus und Remus sind wirklich von einer Wölfin gesäugt worden, nämlich von einer Frau, die Lupa hieß, und eine Wölfin bedeutet auch eine Hure, und Lupa hieß auch eine Hure, weil sie sich mit Jedermann abgab, wie eine Wölfin, die sich mit jedem Wolfe begattet. Und weil Romulus und Remus von einer Hure gesäugt worden sind, so ist es wahr, daß sie von einer Wölfin gesäugt worden sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus von einem Vogelschwarm Auguria bekommen haben, denn es ist wahr, daß sie von einem Vogelschwarm Auguria bekommen haben, weil sie sich mit Vögeln abgaben, und weil sie sich mit Vögeln abgaben, so ist es wahr, daß sie von einem Vogelschwarm Auguria bekommen haben. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Brüder gewesen sind, weil sie sich mit Brüdern abgaben, und weil sie sich mit Brüdern abgaben, so ist es wahr, daß sie Brüder gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Zwillinge gewesen sind, weil sie sich mit Zwillingen abgaben, und weil sie sich mit Zwillingen abgaben, so ist es wahr, daß sie Zwillinge gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Könige gewesen sind, weil sie sich mit Königen abgaben, und weil sie sich mit Königen abgaben, so ist es wahr, daß sie Könige gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Gründer von Rom gewesen sind, weil sie sich mit Gründern abgaben, und weil sie sich mit Gründern abgaben, so ist es wahr, daß sie Gründer von Rom gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Mörder gewesen sind, weil sie sich mit Mördern abgaben, und weil sie sich mit Mördern abgaben, so ist es wahr, daß sie Mörder gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Verbrecher gewesen sind, weil sie sich mit Verbrechern abgaben, und weil sie sich mit Verbrechern abgaben, so ist es wahr, daß sie Verbrecher gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Heiden gewesen sind, weil sie sich mit Heiden abgaben, und weil sie sich mit Heiden abgaben, so ist es wahr, daß sie Heiden gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Ungläubige gewesen sind, weil sie sich mit Ungläubigen abgaben, und weil sie sich mit Ungläubigen abgaben, so ist es wahr, daß sie Ungläubige gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Verdammte gewesen sind, weil sie sich mit Verdammten abgaben, und weil sie sich mit Verdammten abgaben, so ist es wahr, daß sie Verdammte gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Teufel gewesen sind, weil sie sich mit Teufeln abgaben, und weil sie sich mit Teufeln abgaben, so ist es wahr, daß sie Teufel gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Gespenster gewesen sind, weil sie sich mit Gespenstern abgaben, und weil sie sich mit Gespenstern abgaben, so ist es wahr, daß sie Gespenster gewesen sind. Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Nichts gewesen sind, weil sie sich mit Nichts abgaben, und weil sie sich mit Nichts abgaben, so ist es wahr, daß sie Nichts gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Alles gewesen sind, weil sie sich mit Allem abgaben, und weil sie sich mit Allem abgaben, so ist es wahr, daß sie Alles gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Gott gewesen sind, weil sie sich mit Gott abgaben, und weil sie sich mit Gott abgaben, so ist es wahr, daß sie Gott gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Menschen gewesen sind, weil sie sich mit Menschen abgaben, und weil sie sich mit Menschen abgaben, so ist es wahr, daß sie Menschen gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Thiere gewesen sind, weil sie sich mit Thieren abgaben, und weil sie sich mit Thieren abgaben, so ist es wahr, daß sie Thiere gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Pflanzen gewesen sind, weil sie sich mit Pflanzen abgaben, und weil sie sich mit Pflanzen abgaben, so ist es wahr, daß sie Pflanzen gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Steine gewesen sind, weil sie sich mit Steinen abgaben, und weil sie sich mit Steinen abgaben, so ist es wahr, daß sie Steine gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Wasser gewesen sind, weil sie sich mit Wasser abgaben, und weil sie sich mit Wasser abgaben, so ist es wahr, daß sie Wasser gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Luft gewesen sind, weil sie sich mit Luft abgaben, und weil sie sich mit Luft abgaben, so ist es wahr, daß sie Luft gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Feuer gewesen sind, weil sie sich mit Feuer abgaben, und weil sie sich mit Feuer abgaben, so ist es wahr, daß sie Feuer gewesen sind.

Und so ist es auch wahr, daß Romulus und Remus Erde gewesen sind, weil sie sich mit Erde abgaben, und weil sie sich mit Erde abgaben, so ist es wahr, daß sie Erde

Mineralien, Fossilien, Körper des Mi-
neral-Reichs, Mineralien-Reich, Mineralien-Körper, Mineralien-Naturalien, Mineralogie, Mineralogisch, Mineralogisiren, Mineralogist, Mineralogisten, Mineralogisiren, Mineralogisch, Mineralogisiren, Mineralogisch, Mineralogisiren, Mineralogisch

försök til Mineralogie, Stockh. 1758. 8. Deutsch v. A. G. Werner, Leipz. seit 1780. 8.) in bequemere und vollständigere Systeme geordnet worden, wobey größtentheils die Beschreibungen nach den äußern Kennzeichen gemacht werden, zu deren richtiger und fester Bestimmung Herrn Werners vortreffliches Werk (Von den äußern Kennzeichen der Fossilien. Leipz. 1774. 8.) so viel beygetragen hat. Torbern Bergmann aber (Sciagraphia regni mineralis. Lipf. 1782. 8.) hat die Eintheilung und Ordnung der Fossilien mehr nach den chymischen Bestandtheilen einzurichten vorgeschlagen. Seinen Entwurf hat Kirwan (Elements of mineralogy. Lond. 1784. 8. Deutsch mit Anm. v. Crell. Berlin, 1785. 8.) sehr glücklich ausgeführt, ob er gleich in Verwerfung der äußern Kennzeichen allzuweit zu gehen scheint. Eine bequeme Uebersicht dieses Mineralsystems geben Cavallo's Tabellen (Two mineralogical tables. London, 1786. fol. Deutsch von J. R. Forster. Halle, 1786. Fol.), auch ist demselben Herr Hof. Blumenbach (Handbuch der Naturgeschichte. Dritte Ausg. Göttingen, 1788. 8.) in den die Mineralien betreffenden Abschnitten gefolgt.

Mineralwasser, s. **Gesundbrunnen.**

Mischung, Gemisch. Die Bedeutung dieses Worts s. im Art. **Aggregat.**

Mittag, Mittagsgegend, Meridies, Auster, Plaga meridionalis s. australis, *Midi*, *Sud.* Diejenige Welt- oder Himmelsgegend, in welcher Sonne und Gestirne, aus unsern Ländern betrachtet, ihren höchsten Stand am Himmel erreichen.

Mittag, Mittagszeit, Meridies, *Midi.* Derjenige Zeitpunkt des Tages, an welchem der Mittelpunkt der Sonne seinen höchsten Stand hat, oder **culminirer**, d. i. durch den Mittagskreis geht, s. **Culmination**, bey welchem Worte auch von den Mitteln, den Augenblick des Mittags durch Beobachtung zu finden, etwas gesagt worden ist.

Die Aſtronomen fangen den Tag von dem Augenb
cke des Mittags an, und zählen die Stunden von da a
bis zur 24ſten, deren Ende auf den Mittag des folgend
Tages fällt. Nach der bürgerlichen Zeitrechnung, wel
den Tag von Mitternacht anfängt, fällt der Mittag
das Ende der zwölften Stunde: daher die zwölf erſt
Stunden **Vormittagsſtunden**, die zwölf letzten, wel
man wieder von neuem zählt, **Nachmittagsſtund**
heißen. Der Mittag ſelbſt fällt in die Mitte des Tages, o
der Zeit, welche die Sonne über dem Horizonte zubrin
und hat davon auch den Namen.

Die aſtronomiſche ſowohl, als die bürgerliche Ze
rechnung, richtet ſich nach dem **wahren Mittage**, d
die Sonnenuhren, Gnomons und andere Beobachtung
mittel angeben. Von dieſem unterſcheidet man den mi
lern Mittag, oder den Augenblick, in welchem es M
tag ſeyn würde, wenn die gerade Aufſteigung der Son
ſich völlig gleichförmig änderte, oder wenn jeder Tag v
24 Stunden eben ſo lang, als der andere, wäre. D
wahre Mittag erfolgt bald früher, bald ſpäter, als der mi
lere, und die Zeitgleichung giebt an, um wieviel beyde für jed
Tag im Jahre aus einander ſind, ſ. **Gleichung der Ze**

Mittagsfläche, Planum meridiani, *Plan*
méridien. Eine Ebne durch die Weltaxe und den Sch
telpunkt. Da ſich die Himmelskugel täglich um die We
axe zu drehen ſcheint, ſo kömmt hiebey, den Sätzen d
Sphärik gemäß, jeder ihrer Punkte dem Scheitel a
nächſten, oder **culminirt**, wenn er ſich in der gedachte
Ebne befindet. Daher muß dieſe Ebne durch die Mittag
gegend gehen, ſ. **Mittag**. Sie heißt davon die Mittag
fläche, und ihr Durchſchnitt mit dem Horizonte beſtimm
daſelbſt den Mittagspunkt.

Taf. VIII. Fig. 2. ſtellt einen Durchſchnitt d
Himmelskugel vor, wobey die Fläche des Papie
ſelbſt die Mittagsfläche iſt. In dieſer Fläche nem
lich liegen die Weltaxe PS, der Scheitelpunkt Z un
das Nadir N, mithin auch die ganze Scheitellinie ZN

Die Ebnen des Horizonts HR und des Aequators AQ ſtehen auf ihr ſenkrecht.

Wenn der Mittelpunkt der Sonne culminirt, d. i. im Augenblicke des wahren Mittags, liegen die Schatten lothrechter Stäbe auch in der Mittagsfläche, in welcher ſich alsdann ſowohl die Sonne, als die Scheitellinie, d. i. die Richtung eines jeden ſolchen Stabes, befindet.

Mittagskreis, Mittagscirkel, Meridian, Meridianus, *Méridien*, heißt am Himmel derjenige größte Kreis der Sphäre, welcher durch beyde Weltpole und den Scheitelpunkt geht, oder der Durchſchnitt der Mittagsfläche mit der ſcheinbaren Himmelskugel. Taf. VIII. Fig. 2. iſt es der Kreis ZPRNHAZ, der die Figur begrenzt. In dieſem Kreiſe erreichen die Geſtirne bey der täglichen Umdrehung des Himmels ihren höchſten Stand über dem Horizonte, und wenn der Mittelpunkt der Sonne in ihm ſteht, iſt es **Mittag.**

Der Mittagskreis theilt die ganze Fläche der Himmelskugel in zwo gleiche Helften, die **öſtliche** und **weſtliche Halbkugel** (Hemiſphaerium orientale et occidentale). Dem gegen Mittag, oder vom ſichtbaren Weltpole hinweg, gekehrten Zuſchauer liegt in unſern Ländern die öſtliche Halbkugel zur Linken, die weſtliche zur Rechten.

Von den beyden Durchſchnittspunkten des Mittagskreiſes mit dem Horizonte heißt der vom Nordpole P abgekehrte, oder H, der **Mittagspunkt**, der entgegengeſetzte N, der **Mitternachtspunkt.** Die um 90 Grad von diesen entfernten Punkte des Horizonts, der **Morgenpunkt** und **Abendpunkt**, ſind die Pole des Mittagskreiſes.

Auf der künſtlichen Himmelskugel wird dieſer Kreis durch den Ring PAHSQR, Taf. XI. Fig. 71. vorgeſtellt, ſ. **Himmelskugel, künſtliche**, und in 360 Grade u. ſ. w. getheilt, nach welcher Theilung ſich auf ihm Pol-

höhe, Aequatorhöhe, Abweichungen der Gestirne ꝛc. c
geben lassen.

Die Durchgänge der Gestirne durch diesen Kreis s
für den praktischen Astronomen sehr wichtig, s. Culmin
tion, und der Durchgang des Mittelpunkts der Sonne
stimmt insonderheit den wahren Mittag und die wahre Z
des Beobachtungsorts.

**Mittagskreise der Erdkugel, Meridia
der Erde,** Meridiani terrae s. terrestres, *Méridiens
la terre.* Diesen Namen führen alle größte Kreise
Erdkugel, welche durch die beyden Pole derselben geh
Durch jeden Ort der Erde, z. B. durch o, Taf. VIII. Fig
kan man einen solchen Kreis opnsmo ziehen, der
dann der Mittagskreis des Orts o genannt wird, s. Er
kugel (Th. II. S. 22.). Die erweiterte Fläche die
Kreises ist für ebendenselben Ort die Mittagsfläche,
schneidet an der scheinbaren Himmelskugel den Mittagskr
ZPRNSHZ ab.

Mehrentheils versteht man aber unter dem Mitta
kreise eines Orts o nur diejenige Helfte dieses grö
Kreises, welche von einem Pole zum andern du
den Ort selbst geht, nemlich poms. Alsdann ist die
dere Helfte snp der entgegengesetzte Meridian. Alle
te, die im Meridiane poms liegen, haben auch am H
mel einerley Mittagskreis, mithin einerley Mittag
einerley Zeit. Die Orte der andern Helfte s
sehen die entgegengesetzte Helfte des Mittagskreises
Himmel, ihre Mittage also und ihre Zeitanga
sind um 12 Stunden von jenen unterschieden. Da
Orte, die in einerley Mittagskreise liegen, einer
Zeit zählen, so sagt man von Angaben, die für die Z
eines gewissen Orts berechnet sind, sie seyen auf dessen M
tagskreis berechnet. So beziehen sich Keplers rudol
vische Tafeln, die aus Tychons Beobachtungen g
gen sind, auf den Meridian von Oranienburg, die Zei
gaben in Bode's astronomischem Jahrbuche auf den
Berlin, u. s. w.

Die Mittagskreiſe der Erde werden, wie alle Kreiſe, in 360 Grade getheilt. In ſolchen Graden und ihren Theilen wird die geographiſche Breite der Orte angegeben, ſ. Breite, geographiſche. Bey Unterſuchungen, welche Rückſicht auf die abgeplattete Geſtalt der Erdkugel zu nehmen erfordern, darf man dieſe Grade der Mittagskreiſe nicht mehr von gleicher Größe annehmen; ſie ſind nemlich gegen die Pole zu größer, als gegen den Aequator, ſ. Erdkugel, unter dem Abſchnitte: Abgeplattete Geſtalt der Erde.

Orte, die in einerley Mittagskreiſe liegen, haben einerley geographiſche Länge. Die in verſchiedenen Meridianen ſind auch in der Länge verſchieden, daher der Unterſchied der Längen durch den Unterſchied der Meridiane, d. i. durch den Unterſchied der Zeit, beſtimmt wird, ſ. Länge, geographiſche.

Mittagskreis, erſter, Meridianus primus, *Premier Méridien.* Derjenige Mittagskreis der Erde, welcher durch den willkührlich gewählten Anfangspunkt des Aequators geht, oder den man als den erſten unter den übrigen betrachtet. Es kan nemlich von einem Pole zum andern durch jeden Punkt des Aequators AQ, Taf. XII. Fig. 94. ein halber größter Kreis, wie PAp, PCp, PLp, PQp gezogen werden. Dieſe Halbkreiſe ſind die Meridiane der Orte A, B, L, Q, und die zwiſchen ihnen enthaltenen Bogen des Aequators AC, CD, DQ die Unterſchiede ihrer geographiſchen Längen. Will man nun abſolute Größen dieſer Längen angeben, ſo muß man ſie ſämmtlich von einerley Punkte des Aequators, z. B. von A aus, rechnen. Dann werden AC, AD, AQ die Längen der Orte B, L, Q; A ſelbſt wird des Aequators Anfangspunkt, und der Mittagskreis PAp der erſte unter den übrigen.

Da nun die Wahl des Punktes A ganz willkührlich iſt, ſo hat man dem erſten Mittagskreiſe verſchiedene Lagen gegeben. Die Alten zogen ihn ohngefähr durch die weſtlichſten ihnen bekannten Länder, Ptolemäus durch die

westwärts der afrikanischen Küste gelegnen canarischen S
seln (insulas Fortunatas), von denen man die Erdfläche
rechnen anfieng. Auch jetzt ist es noch gewöhnlich, den
sten Mittagskreis in diese Gegend zu legen. Man erh
dadurch, wenigstens auf den Landkarten, den Vorth
daß die alte Welt ganz in die östliche, und die neue gr
tentheils in die westliche Halbkugel der Erde fällt, welch
bey Planiglobien bequem ist, welche die Erdfläche in z
neben einander liegenden Halbkugeln vorstellen, als we
sie durch die Ebne des ersten Meridians zerschnitten wä

Gerhard Mercator auf seinen Karten, und n
ihm Riccioli (Geogr. reform. L. IX. cap. 2.) zogen d
ersten Mittagskreis durch die canarische Insel Palm
und zwar durch den Hafen St. Cruz, weil Christoph C
lon zu Entdeckung der neuen Welt aus demselben ausgef
gelt sey. Wilhelm Blaeu legte ihn weiter westwä
durch die azorischen Inseln Corvo und Flores, weil d
selbst die Magnetnadel zu seiner Zeit keine Abweichu
zeigte; nachher aber rückte er ihn selbst auf die canarisc
Insel Teneriffa, deren Pik als einer der höchsten Ber
bekannt ist, worinn ihm nachher fast alle holländische Ge
graphen gefolgt sind. Aber keine von diesen Bestimmu
gen ist recht schicklich, weil alle die angegebnen Gründe d
Wahl mit der Idee vom ersten Meridian nicht die geri
ste Verbindung haben.

In Frankreich hingegen zog man diesen Kreis schi
licher durch den westlichen Ort der canarischen Inseln, d.
durch die westlichste Küste der Insel Ferro oder Fer
(*Isle de Fer*). Um alle Unbestimmtheit aufzuhebe
setzte Ludwig XIII. sogar durch einen Befehl vom 25st
April 1634 fest, daß die französischen Geographen u
Seefahrer die Längen nie anders, als von da aus, rechn
sollten. Die Beobachtungen des P. Feuillee zeigten, d
die Stadt auf der Insel Ferro 19° 54′ 15″ westlicher lie
als der Mittagskreis der pariser königlichen Sternwart
die Küste aber liegt nach le Monnier (Mém. de l'aca
1742.) 8′ 15″ westlicher, als die Stadt; daher nach dies

lage des ersten Meridians die Sternwarte zu Paris eine Länge von 20° 2′ 30″ erhält.

Es ist aber der Leichtigkeit halber gewöhnlich worden, den ersten Meridian so zu legen, daß die Länge der pariser Sternwarte gerade 20° wird, und ihn also zwischen der westlichen Küste der Insel Ferro und der Stadt auf derselben hindurch gehen zu lassen. So wird er jetzt auf den meisten Landkarten angenommen, und so setzt ihn selbst **de la Lande** in der ersten astronomischen Tafel (Astronomie. To. I.). **Doppelmayr** auf einer homannischen Karte (Basis geographiae recent. astron.) legt den ersten Meridian $22\frac{1}{2}°$ westwärts von Paris, weil dies gerade einen aliquoten Theil, nemlich $\frac{1}{16}$, des Umkreises ausmache; er sagt aber, er habe den Ptolemäischen ersten Mittagskreis behalten, welcher in die Gegend von Ferro (*circa* insulam de Fer) falle. Wenn man diesen Ausdruck mit der Karte selbst vereinigen will, so muß man seinem *circa* einen Umfang vom $2\frac{1}{2}°$, d. i. von $37\frac{1}{2}$ Meilen unter dem Aequator, geben.

Es kömmt sehr wenig darauf an, wohin man den ersten Meridian legt, weil in der Ausübung ohnehin nicht absolute Größen, sondern nur Unterschiede der Längen gebraucht werden, s. **Länge, geographische.** Die Astronomen nehmen mehrentheils den Meridian ihrer Sternwarte für den ersten, so wie **Tycho** den von Uranienburg, **Flamstead** den von Greenwich, **Manfredi** den von Bologna u. s. w.

Lulofs Einl. zur mathematischen und physikal. Kenntniß der Erdkugel; a. d. Holl. durch Kästner, Gött. u. Leipz. 1755. 8. §. 619. 620.

Mittagskreis, magnetischer, Meridianus magneticus, *Méridien magnétique.* Die Richtung der Magnetnadel geht nicht genau nach dem wahren Mitternachts- und Mittagspunkte, sondern weicht von derselben mehr oder weniger ab, s. **Abweichung der Magnetnadel.** Sie trift also verlängert andere Punkte des Horizonts. Ein größter Kreis der Himmelskugel durch die Punkte

und den Schatz selber, bis der wegweiser ihr ungeduld, und die Thür zu früh zuschlug. Hasche. Dieß lehren ihn alle die über der Münzen Ursprung, Bedeutung und Gebrauch, die Münzkunde, und der historischen Kenntnisse überhaupt gehet der wegweiser Münzgeist. Die Kenntniß der Münzen und Münzsorten ist es schon: Denn der Geist ohne Körper, und selbst der Körper ohne die Verbindung mit Geist verschwindet.

Münzgeister, Lares nummarii, Mobilis Lares subsidium. Eine nach neuen Münzen und Münzmerkwürdigkeiten begierige Zwergnation; eine Verbindung der Münzgeister mit der Zwergnation s. d. Vol. VIII. Bog. 2. wo sie über den Ursprung der Münzgeister, und ihre Verbindung, Zwergnation und ihr Leben hier gedacht ist. Münzgeister. Die Geschichte selber, wie sie, den mit einer Münze beschwerten Kasten — gehoben Münzgeister der Erde selig heißen. Es ist eine große Lust, die Münzen, die Form, und Aufbewahrung der Erde kennen und merken zu sehen. Die Münzgeister sind es, die sie kennen, und sie — sie sind es, die sie sehen, machen die ersten einen Theil von Münzgeister ist es, aber eine andere Münzgeister Münzgeister. Die Geschichte bringet sich in einen andern Theil von Münzkunst.

Die Münzgeister ist es offenwendigen Geschichte von unendlichkeit, und Geschichte in unendlichkeit Münzgeister. Die Geschichte beschäftigt sich mit der Zwergnation, der Münzgeister, der Münzgeister. Es wundern, zu folgende Tugend der Zeit und Geschichte der Myrte überhaupt. Es ist eine Geschichte, die so gelehrt, will ist das nur die gemeinste Geschichte einer Münzgeister. Es ist eine Geschichte, die so gelehrt, XVII. Bog. 11., wovon man bedenke des Geschichte, die so gelehrt man auf wichtigkeit, und Geschichte, eine ungeheure unermeßliche Kenntniß. Einige Gattungen

Mittag bemerke man genau die Punkte F, f, in welchen der Schatten der Spitze D durch die Peripherien dieser Kreise geht, und eben so einige Stunden nach Mittag die Punkte e, E, in welchen der Schatten eben dieser Spitze die gedachten Kreise wiederum durchschneidet. Halbirt man alsdann die Bogen fe, FE dieser Kreise in n und N, so werden die Punkte n, N in einer geraden Linie G C n N H liegen, welche durch C gehen, und die Mittagslinie des Orts seyn muß.

Man sieht leicht, daß durch dieses Verfahren eigentlich übereinstimmende Sonnenhöhen beobachtet werden: denn da die Punkte f und e (ingleichen F und E) in einerley Kreise um C liegen, so waren die Schatten des Stifs Vormittags bey f, und Nachmittags bey e gleich lang, mithin stand die Sonne beydemal gleich hoch. Da nun die Mittagsfläche zwischen den Gegenden, nach welchen die Gestirne auf der Morgen- und Abendseite gleiche Höhen erreichen, mitten inne steht, so ist eine mitten zwischen f und e, oder durch die Mitte des Bogens fe gezogne Linie durch C in der Mittagsfläche, und weil sie zugleich horizontal ist, die Mittagslinie. Es wäre hiezu schon ein Kreis um C hinreichend; blos der Genauigkeit halber werden mehrere genommen.

Diese Art, die Mittagslinie zu finden, ist einem kleinen Fehler unterworfen, weil die Sonne eine eigne Bewegung hat, nach der sie nicht den ganzen Tag über in einerley Parallelkreise bleibt, sondern von den Vormittagsstunden bis zu den nachmittägigen im Frühlinge etwas höher steigt, im Herbste ein wenig herabsinkt. Daher erreicht sie die übereinstimmenden Höhen nicht in völlig gleichen Abständen vom Mittagskreise. Es ist deswegen eine kleine Berichtigung nöthig, die aber beym gewöhnlichen Gebrauch ohne Bedenken unterlassen werden kan, und ganz wegfällt, wenn man zu diesem Verfahren die Zeit des Sommersolstitiums, oder der längsten Tage wählt. Genauer finden und prüfen die Astronomen ihre Mittagslinien, indem sie die übereinstimmenden Höhen der

Sonne oder der Fixsterne, mittelst der Quadranten b
achten.

Von dem Gebrauch der Mittagslinie zu astronomi
Beobachtungen s. den Artikel: **Culmination.** Zu
messung der Grade auf der Erdkugel und überhaupt zu
besserung der geographischen Ortsbestimmungen sind
tagslinien durch ganze Länder hindurch verlängert wor
Die berühmteste Unternehmung dieser Art ist die Ver
gerung der Mittagslinie der pariser Sternwarte, we
von **Picard** angefangen, von **Johann Dominicus Ca**
ni in den Jahren 1700 und 1701 südwärts bis Collioure
den Pyrenäen, und von **Jacob Cassini, Maraldi** und
lacaire 1718 nordwärts bis Dünkirchen, zusammen durch
nen Bogen von $8^{\circ}\ 31'\ 6\frac{1}{2}''$ des Mittagskreises der Er
fortgesetzt ward (s. *Jaques Cassini* Tr. de la figure et de
grandeur de la terre, in der Suite des Mém. de l'Ac
roy. des Sc. 1718., auch besonders herausgegeben Am
1723. 8.). Um diese Mittagslinie auf der Sternwa
selbst kennbar zu machen, sind Obelisken gesetzt, die v
da aus am Gesichtskreise den wahren Mittags- und M
ternachtspunkt bezeichnen (s. *le Monnier* in Mém. de l'aca
des sc. 1743.).

Unter den zu astronomischen Beobachtungen bestimm
ten Mittagslinien sind mehrere mit einem **Gnomon**, d.
mit einer Veranstaltung versehen, durch welche um d
Zeit des Mittags ein Bild der Sonne auf die Mittagsl
nie fällt. Eine der ältesten Vorrichtungen dieser Art i
der von **Egnaz Dante** zu Bologna 1575 errichtete, vo
ältern **Cassini** 1655 wiederhergestellte, 1695 aufs neue ge
prüfte, und durch ein vortreffliches Werk des **Manfred**
(De gnomone Bononiensi. Bonon. 1736. 4.) berühm
gewordene Gnomon. Ein anderer ist in der Kirche St
Sulpice in Paris von **Sully** errichtet, und von **le Mon**
nier (Mém. de l'acad. de Paris, 1743.) verbessert worden
Die Oefnung, wodurch das Sonnenlicht einfällt, hat z
Bologna 1000 Zoll, zu Paris 70 Fuß Höhe. Bey dem
großen Abstande des Bildes von der Oefnung, unter wel
cher die Mittagslinie anfängt, kan man die geringsten Ver

änderungen sowohl in der Höhe der Sonne, als in der Zeit ihrer Culmination, sehr genau bemerken, daher diese Verrichtungen unter die vornehmsten Werkzeuge der praktischen Sternkunde gehören.

Picard (Voyage d'Uranibourg. à Paris, 1680. fol.) fand die Mittagslinie von Uranienburg um 25 Min. 40 Sec. anders gerichtet, als sie Tycho angegeben hatte. Einige, z. E. Wallis, schlossen daraus, daß sich die Lage der Weltgegenden mit der Zeit ändere. Man hat aber diese Vermuthung ungegründet befunden, s. Weltgegenden.

Mittagspunkt, Südpunkt, Meridies, Auster, *Midi*, *Sud*. Der Durchschnittspunkt des Mittagskreises mit dem Horizonte an derjenigen Seite des Himmels, welche vom Nordpole abgekehrt ist. Er ist einer von den vier Haupt- oder Cardinalpunkten, durch welche im Horizonte die vier Hauptgegenden bestimmt werden, s. Weltgegenden. Die Schiffer nennen ihn Süden. Von ihm heißt die ganze umliegende Gegend des Himmels die Mittagsgegend, und man sagt von dem, was sich daselbst zuträgt, es geschehe gegen Mittag. Von diesem Punkte aus wird im Horizonte das Azimuth der Gestirne gerechnet, s. Azimuth.

Mittel, Medium, *Milieu*. Man hat dieses Kunstwort in der Naturlehre angenommen, um dadurch Materien zu bezeichnen, mit welchen andere Körper umgeben sind, und worinn sie sich bewegen, oder in welchen sonst Bewegungen fortgepflanzt werden. So nennt man die Luft das Mittel, in welchem wir leben; Wasser das Mittel, in welchem sich die Fische bewegen, Glas, Luft, Wasser u. dergl. durchsichtige Mittel, wodurch sich das Licht fortpflanzt. Wenn ein Lichtstral aus Glas in Luft oder Wasser übergeht, so sagt man, er gehe aus einem Mittel in das andere, u. s. w. Man betrachtet den Widerstand, den die Bewegung der Körper von der umgebenden Materie leidet, unter dem Namen des Wider-

stands der Mittel (resistentia mediorum) s. Wi stand.

Mittelpunkt, Centrum, *Centre*. In der G metrie heißt Mittelpunkt des Kreises oder der Kugel d nige Punkt, welcher von allen Punkten des Umkreises der Kugelfläche gleich weit absteht; Mittelpunkt einer guläre Figur oder eines reguläre Körpers der, welcher allen Winkel- oder Eckpunkten gleich weit absteht. Und üb haupt, wenn sich eine Figur oder ein Körper durch eine rade Linie oder ebne Fläche in gleiche und ähnliche Hel theilen läßt, so heißt der Punkt, der diese Linie halb oder den Mittelpunkt des Durchschnitts ausmacht, der g zen Figur oder des ganzen Körpers Mittelpunkt. kan man sich auch in manchen irreguläre Figuren Körpern, z. B. Parallelogrammen, Ellipsen, Prism Cylindern, Ellipsoiden u. dgl. einen Mittelpunkt ged ken. Dieser heißt **Mittelpunkt der Größe** (centr magnitudinis); es ist aber nicht bey allen Figuren Körpern ein solcher Punkt gedenkbar.

Bey physikalisch und mathematischen Untersuch gen wird das Wort Mittelpunkt noch in vielerley and Bedeutungen gebraucht. Wenn nemlich gewisse zusa mengesetzte Wirkungen eben so erfolgen, als ob die Su me aller ihrer Ursachen in einem einzigen Punkte verein wäre, so erleichtert es die Betrachtungen sehr, wenn m in Gedanken die Ursachen wirklich in diesen Punkt vers der alsdann den Namen eines **Mittelpunkts** erh So sind die meisten der folgenden Benennungen entst den, die ich hier in alphabetischer Ordnung aufstelle.

Mittelpunkt der Anziehung, oder der Gra tation, Centrum attractionis s. grauitationis, *Cen d'attraction ou de gravitation.* Derjenige Punkt des a ziehenden Körpers, nach welchem die Richtung der gan Anziehung gehet. Man setze z. B. der Körper B, T XVII. Fig. 52. werde von allen Theilen der Kugel A an zogen. Diese Theile D, E, F ziehen ihn nach BD, B BF, jeder nach einer andern Richtung, jeder auch mit a

Gesetzbuch, dessen Verfasser Justinian die Kaiserwürde verdankte, und das Gesetzbuch, dessen Verfasser Justinian selbst war. Das erste Gesetzbuch, das Justinian seinen Namen gab, ist der Codex Justinianus, der 529 in 12 Büchern erschien. Das zweite Gesetzbuch, das Justinian seinen Namen gab, ist der Codex repetitae praelectionis, der 534 in 12 Büchern erschien. Das dritte Gesetzbuch, das Justinian seinen Namen gab, ist die Novellensammlung.

Der Codex Justinianus enthält Gesetze Constantins des Großen und die Sammlungen der Gregorianischen, Hermogenianischen und Theodosianischen Codices. Der Codex repetitae praelectionis enthält Gesetze Hadrians, Antonins des Frommen, Marc Aurels, Lucius Verus', Commodus', Septimius Severus', Caracallas, Geta's, Alexander Severus', Gordians III., Philippus Arabs', Decius', Valerians, Gallienus', Claudius II., Aurelians, Tacitus', Probus', Carus', Carinus', Numerians, Diocletians, Maximians, Constantius Chlorus', Galerius', Maximinus Daias', Licinius', Constantins des Großen, Constantins II., Constans', Julians, Jovians, Valentinians, Valens', Gratians, Theodosius des Großen, Arcadius', Honorius', Theodosius II., Marcians, Leos I., Zenos, Anastasius I., Justins I. und Justinians.

Die Novellen des Theodosius, Valentinians III., Marcians, Leos I., Anthemius', Leos II., Zenos, Anastasius I., Justins I. und Justinians sind in griechischer Sprache abgefaßt. Sie sind nicht in einem Gesetzbuch vereinigt worden. Sie sind nur in Sammlungen von Privatleuten vereinigt worden. Die Sammlungen der Novellen sind nicht vollständig. Die Novellen Justinians sind in 168 Novellen enthalten. Sie sind in griechischer Sprache abgefaßt. Sie sind nicht in einem Gesetzbuch vereinigt worden. Sie sind nur in Sammlungen von Privatleuten vereinigt worden. Die Sammlungen der Novellen sind nicht vollständig. Die Novellen Justinians sind in 168 Novellen enthalten.

stehet; daher sie den Mittelpunkt des Sphäroids nur ter den Polen und im Aequator treffen kan, an allen ü gen Stellen der Erdfläche aber neben ihm vorbeygehet, Erdkugel.

Mittelpunkt der Bewegung, Centrum mo *Centre de mouvement.* Der Punkt, um welchen e oder mehrere Körper sich bewegen, und Kreise oder Kr bogen beschreiben, z. B. der Ruhepunkt am Hebel, Aufhängungspunkt beym Pendel u. s. w.

Mittelpunkt des Gleichgewichts, Centr aequilibrii s. aequilibrationis, *Centre d' équilibre.* einem Systeme von Körpern, die von Kräften getrie werden, und durch Fäden, Hebel u. dgl. mit einan verbunden sind, heißt derjenige Punkt, in welch man das System unterstützen muß, wenn es im Glei gewichte seyn soll, der **Mittelpunkt des Gleichg wichts.** Es ist nemlich so viel, als ob alle Mas und alle Kräfte des Systems in diesem Punkte beysamm wären.

Wenn die Massen blos von der Schwere getrieb werden, so heißt dieser Punkt der Schwerpunkt, oder d gemeinschaftliche Schwerpunkt des Systems, s. Schwe punkt. Dies ist aber nur ein besonderer Fall, und we andere beschleunigende Kräfte außer der Schwere wirk ist der Mittelpunkt des Gleichgewichts nicht allezeit mit de Schwerpunkte einerley.

Mittelpunkt der Kräfte, s. **Centralbewegun**

Mittelpunkt der Masse oder der Trägh Centrum massae s. inertiae, *Centre de masse ou d' inerti* Diesen Namen kan man mit **Euler** (Theoria motus cor rigid. §. 285.) dem Schwerpunkte beylegen, weil man de selben oft in Fällen braucht, wo an keine Schwere gedac wird, wo also der gewöhnliche Name anstößig seyn könnt Die Schlüsse nemlich, durch welche der Schwerpunkt g funden wird, lassen sich eben so anbringen, wenn in di Masse eines Körpers eine andere beschleunigende Kra wirkt, die größer oder kleiner ist, als die Schwere, wofer diese Kraft nur auf alle Theile gleich stark und in paralle

len Richtungen wirkt. Wenn z. B. eine Kugel auf einer schiefen Ebne herabrollt, oder ein horizontaler Wind auf einen Mühlenflügel wirkt, so kan man die ganze Wirkung im Mittelpunkte der Kugel oder im Schwerpunkte des Mühlenflügels vereinigt annehmen. Aber diese Punkte heißen hier schicklicher Mittelpunkte der Masse oder der Trägheit. Man s. Kästners höhere Mechanik, 3ter Abschn. §. 228.

Mittelpunkt, phonischer, Centrum phonicum, *Centre phonique.* Der Ort, an welchen sich bey einem Echo, das mehrere Sylben wiederholt, die redende Person stellen muß.

Mittelpunkt, phonokamptischer, Centrum phonocampticum, *Centre phonocamptique.* Der Ort, von welchem beym Echo der Schall zurückgeworfen wird.

Mittelpunkt der Schwere, s. Schwerpunkt.

Mittelpunkt des Schwunges, Schwingungspunkt, Centrum oscillationis, *Centre d' oscillation.* Derjenige Punkt eines zusammengesetzten Pendels, in welchem die ganze schwere Masse des Pendels vereiniget, in eben den Aufhängungspunkt eben so schnelle Schwünge machen würde, als das zusammengesetzte Pendel selbst macht. Taf. XVII. Fig. 53. sey CD ein einfaches, CE ein zusammengesetztes Pendel, die beyde gleich schnell schwingen. Man nehme CO=CD, so ist O der Mittelpunkt des Schwunges für das Pendel CE.

Man braucht daher bey einem zusammengesetzten Pendel CE blos den Mittelpunkt des Schwunges O zu kennen, um seine ganze Theorie auf die Lehre vom einfachen Pendel zurückzuführen. Es schwingt vollkommen so, wie ein einfaches von der Länge CO, in dessen Punkt O die ganze Masse von CE zusammen gebracht ist. Huygens (Horologium oscill. Paris. 1673. fol. p. 93.) hat diese Art, die Sache zu betrachten, zuerst eingeführt, und Methoden angegeben, den Mittelpunkt des Schwungs zu finden.

Die Aufgabe von den Schwingungen zusammengesetzter Pendel von bestimmter Figur hatte der P. Mer-

senne schon 1646 den Mathematikern zur Auflösung vo
legt und besonders Descartes, Roberval und den
mals noch jungen Huygens dazu aufgefordert. Ob
gleich die Kräfte der damaligen Mechanik überstieg,
den dennoch Descartes und Roberval Auflösungen für
zelne Fälle, die von einander verschieden waren. Sie f
ten darüber einen ziemlich heftigen Streit, worinn b
Unrecht hatten. Was sie nemlich fanden, war eigen
Mittelpunkt des Stoßes, der nur zufälliger Weise in
sen Fällen mit dem Mittelpunkte des Schwunges einc
ist. Huygens war weit glücklicher, betrachtete die
che von der rechten Seite und fand zuerst eine richtige
gemeine Theorie, welche folgenden Satz lehrt.

Man dividire das Moment der Trägheit
Pendels für den Punkt C, durch das statische M
ment desselben für eben diesen Punkt, der Quot
giebt den gesuchten Abstand C O.

Ex. An der geraden Linie ohne Schwere CD, Taf. XV
Fig. 54. schwingen um C, die Massen A, B, C. M
sucht CO oder den Abstand des Mittelpunkts des Schw
ges O. Die Momente der Trägheit um C
$CA^2.A, CB^2.B, CD^2.D$, s. **Moment der Trägh**
Die statischen Momente um C sind CA. A, CB. B, CD.
s. **Moment, statisches.** Daher

$$CO = \frac{CA^2.A + CB^2.B + CD^2.D}{CA.A + CB.B + CD.D}.$$

Für ganze Körper, welche nicht blos in einzelnen Punk
A, B, D. sondern überall schwere Masse haben, sucht m
die Momente nach den Regel, die unter den angeführ
Artikeln dieses Wörterbuchs vorgeschrieben sind. Ist
B. CD eine durchaus gleich dichte prismatische Sta
von der Masse M, so ist ihr Moment der Trägheit um
$= \frac{1}{3} M.CD^2$; ihr statisches Moment $= \frac{1}{2} M.CD$. Fo
lich $CO = \frac{2}{3} CD$. Ist D der Mittelpunkt einer Ku
vom Halbmesser r, und der Masse M, und CD ein Fad
dessen Gewicht man vernachläßigen kan, so ist das M
ment der Trägheit der Kugel $= (CD^2 + \frac{2}{5} r^2)$. M, d
statis

statische Moment = C D. M; mithin CO = CD $\frac{M}{m}$:CD.

Huygens bewieß diese Theorie durch Voraussetzung des Grundsatzes: daß verbundene einzelne Massen durch den Fall so viel Kraft erlangen, daß ihr gemeinschaftlicher Schwerpunkt wieder eben so hoch steigen kan, so tief er gefallen ist, welchen Satz man insgemein den **Grundsatz der aufsteigenden Kräfte** nennet. **Jacob Bernoulli** (Mém. de l'acad. des sc. 1703. Opp. Jac. Bern. p. 98.) leitete sie zuerst durch ein völlig strenges Verfahren, das aber für zusammengesetzte Fälle etwas weitläuftig wird, aus der Lehre vom Hebel her. **Johann Bernoulli** (Act. erud. Lipſ. 1714 und Opp. Jo. Bern. To. II. n. 96. und To. IV. n. 177.) handelt die Sache weit leichter und allgemeiner ab, und ihm ist Herr **Kästner** (Anfangsgr. der höhern Mechanik, III. Abschn. §. 6. u. f.) größtentheils gefolgt. **Euler** (Theoria motus corp. rigid. Cap. VI. VII.) trägt diese Lehre als eine Anwendung seiner allgemeinen Theorie von der Umdrehung fester Körper um eine unbewegliche Axe vor.

Mittelpunkt des Stoßes, Centrum percuſſionis, *Centre de percuſſion.* Diejenige Stelle eines bewegten Körpers, wo man sich seinen völligen Stoß vereinigt vorstellen kan, so, daß dasjenige, worauf diese Stelle stößt, den ganzen Stoß des Körpers empfindet, und seine fernere Bewegung, wenn es nicht ausweicht, gänzlich aufhält. Bey einem Körper, dessen Punkte sich alle nach parallelen Linien mit gleichen Geschwindigkeiten bewegen, ist dieser Mittelpunkt des Stoßes mit dem Schwerpunkte einerley.

Wallis (Mechan. Cap. XI. prop. 15.) hat den Mittelpunkt des Stoßes zuerst betrachtet, und nennt ihn punctum percuſſionis maximae. Man kan aber unter diesem Ausdrucke auch den Punkt verstehen, mit dem der Körper stoßen muß, wenn er einem andern beweglichen die größte Geschwindigkeit mittheilen soll. Wenn sich die Masse des Körpers nicht nach parallelen Richtungen bewegt, sondern

ſich an eine ſolche Art breite, ſo ſind ſolche beyden Din-
ge nicht allemal einerley.

Wollen wir nun Muſart in dem jetzt angenom-
menen Verſtande, in wie weit die beyden Determi-
nationen darinn enthalten ſind, beurtheilen, ſo wird
es in Ordnung. Wollte jemand aber dem Worte Mu-
ſart einen andern Verſtand beylegen, als den jetzt
gedacht, ſo würden die Determinationen, die wir in
der Definition darinne ſetzen, nicht paſſen, und es
wird alſo nöthig ſeyn, die Muſartzuerſt den Gränzen
beyzuſetzen. Dadurch hat die Theorie (Anleitung) des
Contrapunkts, nach der Anzahl der Stimmen (Kap. 11
bis VII. p. 132.) gewiſſen beſtimmten Muſarten
vorgeſetzet die einander entgegen ſtehen, wie auch
Jacob Dermudt (Opp. Tr. II. n. C. p. 23.) beyde
Arten Judicandi alter (Opp. Tr. IV. n. 1. p. 190. f.) einander vor richtig, doch beyde Meinungen
vor falſch erkläret. Und ſo ſind auch die Theorien und
Praxes der Componiſten, die in Muſarten ſtehen, in
denen die Gränzen Partheyen beobachtet werden
(Summa Mus. p. 82. Bononcini Mus. Mod. II. Buch
6) ver-

Muſicipandt der Unordnung. Contrarium mu-
ſicæ, Contra di notare. Deyjenige Sänger, um welch
ſich ein Haufen Singer ſammlet, und ihn, als ihren
Rath fo wenn, und ſich Muſicipandt der Ordnung
nennt, z. B. der Reipendt, um den ich der Reihe der
Reiſigungsjungen, und von den Pandt dieſer
Art.

Zu dem ſolchen Bedeutung aber ſolle ſonderlich
der Muſicipandt der Unordnung (contrarium muſicæ,
contra di notare, contrapunctum) gehören, und
weniger unbequem ſeyn, und am wenigſten ſich der Kür-
ze halber anſtellen, wenn man ihn nennete Pandt der
Luſt, d. i. eines ſolchen, deſſen Anhang viele Sänger
ſich freywillig geſellt. Doch einen ſolchen Pandt ver-
geſellet der Kürze halber allein eine ſortgeſetzte Gewo-
nheit (mores progreſſivi); einen ſolchen Pandt, deſſen

eine Umdrehung (motum rotationis), welche für jeden Theil so stark ist, als sie bey eben dem Stoße seyn würde, wenn der Schwerpunkt festgehalten würde. Dabey muß es nun in der Ebene, in welcher die Richtung des Stoßes und der Schwerpunkt liegen, nothwendig einen Punkt geben, der durch die fortgehende Bewegung eben so weit vorwärts, als durch die Umdrehung rückwärts geführt wird, der also ruht, indem sich die übrigen wirklich bewegen. Diesem Punkte hat Johann Bernoulli (Opp. To. IV. n. 177. p. 265. sq.) den angeführten Namen gegeben. Er ändert sich bey fortdauernder Bewegung alle Augenblicke, und alle Punkte der gedachten Ebene, die vom Schwerpunkte gleich weit abstehen, werden der Reihe nach solche freywillige Mittelpunkte der Umdrehung.

Kästner höhere Mechanik, III. Abschn. an mehrern Stellen.

Karsten Lehrbegriff der gesammten Math. IV. Theil, Mechanik der festen Körper, XI. und XVIII. Abschn.

Brisson Dict. raif. de phyſique. Art. *Centre.*

Mittelſalze, Salia media. Sonst gab man diesen Namen ohne Unterschied allen zusammengesetzten Salzen, die aus Verbindung der Säuren mit Laugensalzen oder mit absorbirenden Erden entspringen, wenn diese Verbindung bis zur Sättigung getrieben wird. Es war der allgemeine Name der ganzen Classe, die man wieder in vollkommne oder **wahre Mittelſalze** aus Verbindung der Säuren mit Laugensalzen, und **unvollkommne, analogiſche oder erdichte Mittelſalze** (Salia media terreſtria) aus Verbindung der Säuren mit Erden eintheilte. Die Worte **Mittelſalz** und **Neutralſalz** (Sal neutrum, *Sel neutre*) waren ganz synonymisch.

Bergmann aber (Ausg. von **Schäffers** chemischen Vorles. übers. von D. C. E. **Weigel**, Greifsw. 1779. 8. S. 5 und 99. ingl. Sciagraphia regni mineralis) unterscheidet Neutral- und Mittelsalze, und versteht unter dem letztern blos diejenigen, welche aus Verbindung der Säuren mit **Erden** entspringen, und sonst unvollkommne

oder erdichte genannt wurden. Ihm folgen auch die meiste Chymiker.

Die Mittelsalze sind in ihrer äußern Beschaffenhe den Neutralsalzen sehr ähnlich, unter einander selbst abe im Geschmacke, Auflösbarkeit, Krystallengestalt, Fähig keit, sich zu krystallisiren, Verhalten in der Luft u. s. w verschieden. Jede eigenthümliche Erde bringt mit eine bestimmten Säure ein eignes von den andern unterschiedne Mittelsalz hervor, daß also die Anzahl der Mittelsalze den Producte aus den Anzahlen der Säuren und absorbirende Erden gleich ist.

Man giebt den meisten Mittelsalzen Namen, di von der darinn befindlichen Säure hergenommen sind, mi dem Beysatz der dazu genommenen Erde, z. B. **Thon salz** aus Kochsalzsäure und Thonerde, **bitteres Wein steinsalz** aus Weinsteinsäure und Bittersalzerde. Di aus der Vitriolsäure bekommen besondere Namen. Dies Säure nemlich giebt mit der Kalkerde den **Selenit**, mi der Bittersalzerde das **Bittersalz**, mit der Thonerde den **Alaun**, mit der Schwererde den **Schwerspath**.

Zu den Mittelsalzen gehören auch die aus Verbin dung der Säuren mit den metallischen Erden entsprunge nen, die man **Mittelsalze mit einem metallischen Grundtheile** nennet.

Bey der Verbindung einer Säure mit einer absorbi renden Erde findet man den Sättigungspunkt, indem man die Erde nach und nach zu der flüßigen Säure trägt, bis sie nicht mehr davon aufgelöset wird, und das Ueber flüßige zu Boden fällt. Dieses wird alsdann durch Filtri ren abgeschieden, und das Mittelsalz aus der Auflösung durch Krystallisiren oder Abrauchen erhalten.

Gren systematisches Handbuch der Chemie, Th. I. §. 227 u. f.

Mitternacht, Mitternachtsgegend, Septem trio, Boreas, Plaga Septemtrionalis s. borealis, *Septen trion*, *Nord*. Diejenige Welt- oder Himmelsgegend, in welcher der in unsern Ländern sichtbare Weltpol steht, und

ze die bey uns nicht untergehenden Gestirne erscheinen. Unter diese Gestirne gehören auch die unter dem Namen des **Himmelswagens** bekannten sieben Sterne im großen Bär, welche die Alten die sieben dreschenden Rinder (Septem Triones) nannten, wovon die lateinische Benennung der Gegend entsprungen ist.

Mitternacht, Mitternachtszeit, Media nox, Minuit. Derjenige Zeitpunkt der Nacht, in welchem der Mittelpunkt der Sonne den tiefsten Stand unter dem Horizonte hat, oder in der unsichtbaren Helfte des Mittagskreises steht. Da die Sonne von hier aus eben so viel Zeit zum Aufsteigen an den Horizont nöthig hat, als sie vom Untergange bis dahin zum Niedersinken brauchte, so halbirt dieser Augenblick die Dauer der Nacht, und hat daher seinen Namen.

Die Mitternacht ist um zwölf Stunden wahrer Sonnenzeit von den Mittagen des vorhergehenden und folgenden Tages unterschieden; und die bürgerliche Zeitrechnung fängt den Tag von dem Augenblicke der Mitternacht an.

Mitternachtspunkt, Nordpunkt, Septentrio, Boreas, *Septentrion*, *Nord*. Der Durchschnittspunkt des Mittagskreises mit dem Horizonte an derjenigen Seite des Himmels, welche gegen den Nordpol zugekehrt ist. Er ist einer von den vier Haupt- oder Cardinalpunkten, durch welche im Horizonte die vier Hauptgegenden bestimmt werden, s. **Weltgegenden**. Die Schiffer nennen ihn **Norden**. Von ihm heißt die ganze umliegende Gegend des Himmels die **Mitternachtsgegend**, und man sagt von dem, was sich daselbst zuträgt, es geschehe **gegen Mitternacht**.

Mittheilung, Communicatio, *Communication*. Wenn ein Körper durch Verbindung mit einem andern seinen Zustand oder seine Eigenschaften so ändert, daß von diesem Zustande oder von diesen Eigenschaften etwas in den andern Körper überzugehen scheint, welches der erste

verliert, so nennt man dieses Phänomen eine **Mittheilung**. So theilt ein bewegter Körper andern, an die er stößt, einen Theil seiner Bewegung, ein wärmerer Körper kältern, die er berührt, einen Theil seiner fühlbaren Wärme, ein elektrisirter Körper den Leitern, gegen die er Funken schlägt, einen Theil seiner Elektricität mit, u. s. f. S. **Stoß, Wärme, Elektricität.**

Ob hiebey wirklich etwas aus einem Körper in den andern übergehe, läßt sich nicht in allen Fällen entscheiden. Bey den Mittheilungen der Wärme und der Elektricität scheint es zu geschehen: wenigstens rühren diese Phänomene, den angenommenen Erklärungen nach, von Materien her, die nach einem gewissen Gleichgewichte streben, und so lange dieses nicht erreicht ist, aus dem einen Körper, der mehr hat, in den andern übergehen, der weniger hat.

Bey der Mittheilung der Bewegung aber kan man nicht sagen, daß aus dem bewegten Körper irgend etwas Wirkliches in den andern übergehe. Die Bewegung selbst ist doch blos ein Zustand der Körper, und daß sie von einem an den andern abgegeben werde, läßt sich nur in figürlichem Verstande sagen. Man hat behaupten wollen, es sey die **lebendige Kraft**, welche als etwas ganz Eigenes und Substantielles den bewegten Körpern zu Theil werde und sich nach gewissen Gesetzen unter mehrere einander stoßende vertheile: solche Vorstellungen aber haben die Lehre von der Bewegung mehr verdunkelt, als aufgekläret, s. **Kraft**. Wir müssen vielmehr zufrieden damit, daß wir die Gesetze des Stoßes aus Erfahrungen kennen, über die Art und Weise, auf welche Mittheilung der Bewegung bewirkt wird, unsere gänzliche Unwissenheit gestehen, und den Ausdruck: Mittheilung der Bewegung für nichts weiter, als für die eingeführte Benennung eines Phänomens halten. Ich beziehe mich hierüber gänzlich auf das Wort **Stoß**.

In der Lehre vom Magnet wird das Wort Mittheilung sehr uneigentlich gebraucht. Man sagt, der Magnet theile seine anziehende Kraft dem Eisen mit, und handelt daher unter einem besondern Abschnitte vom mitgetheil-

Momentum, Moment. Diese Wörter sind in der Physik und Mechanik von der Geschwindigkeit abgeleitet. Man begreift darunter alles, was die Geschwindigkeit, seine gemeine Kraft, seine Richtung, seine Wirkungen ändert, oder auch alles, was eine gemeine Geschwindigkeit hervorgebracht, ändert, vernichtet oder damit beides endlich, neue Wirkungen zu verbinden sind. In dieser Gestalt heißt man das Moment, die Geschwindigkeit überhaupt, auch Antrieb der Geschwindigkeit, Moment der Geschwindigkeit, Moment der Kraft, Moment der Richtung, Moment der Wirkung, Moment der Ruhe, Moment der Bewegung, Moment der Zeit, Moment der Größe, Moment der Figur, Moment der Lage, Moment der Ursache, Moment der Wirkung, Moment der Kraft, Moment der Richt

Wirken an einerley Arme eines mathematischen H
bels CB, Taf. XVII. Fig. 55., die bewegenden Kräfte P,
π, in die Massen M, m, μ, in den von C aus gerechne
Entfernungen CM = D, Cm = d, Cμ = δ, so sind
Momente dieser Kräfte PD, pd, πδ, und die ganze Gew
womit der Hebel um C gedreht wird, wird durch die Su
me dieser Momente ausgedrückt, oder ist

$$PD + pd + \pi\delta.$$

Sollte der Ruhepunkt in B seyn, und wäre die Lä
des Hebels CB — a, so würden jetzt jener Kräfte Entfern
gen von B = a — D, a — d, a — δ, und die Mome

$$P(a - D); p(a - d); \pi(a - \delta)$$

seyn. Ihre Summe drückt nun die Gewalt aus, wo
diese Kräfte den Hebel um B zu drehen streben. Also
das Moment um C von dem Momente um B unterschied
und man muß, um bestimmt zu reden, nicht von sta
schem Moment überhaupt, sondern von **Moment um
nen gewissen Punkt**, z. B. um C, oder um B, sprech

Da die bewegende Kraft P durch das Product d
Masse M in die beschleunigende Kraft F ausgedrückt wi
(oder da P = MF, s. **Kraft, bewegende**), so ist das M
ment um C = MFC. Sind nun die beschleunigend
Kräfte der Massen M, m, μ, einerley (z. B. wenn M, m
Gewichte sind, die durch die Schwere = 1 getrieben werd
so verhält sich P, wie M, und man kan das Moment v
M = MD setzen.

Die Vorstellung von Momenten um gewisse Punk
dient bey den statischen Rechnungen zu ungemeiner Erlei
terung. Alle Berechnungen am Hebel beruhen auf de
Satze, daß für den Fall des Gleichgewichts die Summ
der Momente auf beyden Seiten des Ruhepunkts gleich se
muß. Die Erfindung des gemeinschaftlichen Schwerpunk
E der Massen M, m, μ ergiebt sich daraus, daß es einerl
Wirkung auf den Hebel thun muß, es mögen die Mass
einzeln in M, m, μ, oder zusammen in E angebracht we
den, daher die Summe der Momente MD, md, μδ eben

viel, als das Moment $(M+m+\mu)$. CE betragen, mithin

$$CE=\frac{MD+md+\mu\delta}{M+m+\mu}$$

ſeyn muß, d. h. **Der Abſtand des Schwerpunkts E von C iſt gleich der Summe aller ſtatiſchen Momente um C, dividirt durch die Summe aller ſchweren Maſſen.** Und wenn der Schwerpunkt ſchon anderswoher bekannt iſt, ſo findet man **die Summe der ſtatiſchen Momente um** C, **wenn man des Schwerpunkts Abſtand von** C (oder CE) **in die Summe der ſchweren Maſſen** $(M+m+\mu)$ **multiplicirt.**

Iſt CB eine prismatiſche Stange von der Maſſe M, und von gleichförmiger Dichte, ſo fällt der Schwerpunkt E in ihre Mitte, oder es iſt $CE=\frac{1}{2}CB$. Daher die Summe der ſtatiſchen Momente aller Theile, oder das Moment der Stange ſelbſt um $C=\frac{1}{2}$ M. CB. Mehr hievon ſ. bey dem Worte: **Schwerpunkt.**

Würde der Hebel wirklich um C gedreht, ſo bewegten ſich M, m, mit Geſchwindigkeiten, C, c, die ſich wie ihre Entfernungen von C, oder wie D, d verhielten. So könnte man hier, wo es doch blos auf Verhältniſſe ankömmt, C für D, c für d u. ſ. w. ſetzen, und die Momente von M und m auch durch MC, mc ausdrücken. Dies iſt eben derſelbe Ausdruck, nach dem man ſonſt die Größe der Bewegung ſchätzt, ſ. **Bewegung**, und welchen **Descartes** für das Maaß der bewegenden Kraft angenommen hat, ſ. **Kraft, bewegende.**

Dieſer **Umſtand** hat veranlaſſet, daß ſehr viele Schriftſteller die Ausdrücke: ſtatiſches Moment, Größe der Bewegung, und Maaß der bewegenden Kraft, mit einander verwechſeln. So ſagt **Briſſon**: Le Moment d'un corps eſt *la quantité de ſon mouvement*, und definirt Moment: Nom, que l'on donne *à la force d'un corps en mouvement*. Solche Verwechſelungen aber verdunkeln die erſten Begriffe der Wiſſenſchaft. **Statiſches Moment** iſt nur da gedenkbar, wo von Streben nach Umdrehung **um einen feſten Punkt**, oder um eine Axe, die Rede iſt, und heißt: Das, was gleich ſeyn muß, wenn dieſes Streben gleich ſeyn ſoll,

oder das, wornach man dieſes Streben ſchätzt. **Größe der Bewegung** aber läßt ſich bey jeder Bewegung betrachten, und iſt allezeit = MC, da hingegen das ſtatiſche Moment eigentlich = PD iſt, und nur dann MC wird, wenn es verſtattet iſt, P = M und D = C zu ſetzen. Was endlich das carteſianiſche **Maaß der Kraft** betrift, ſo ſetzt daſſelbe voraus, daß man die Größe einer bewegenden Kraft durch die Größe der Bewegung ausdrücken wolle, die ſie **in einer gewiſſen Zeit** hervorzubringen ſtrebt. Man ſieht alſo, daß dieſe drey Begriffe an ſich ſehr verſchieden ſind, und nur zufälliger Weiſe in manchen Fällen übereinkommen.

Moment der Träghelt, Moment der Maſſe, Momentum inertiae ſ. maſſae, *Moment d'inertie d'une maſſe.* Dieſen Namen giebt man dem Producte einer Maſſe in das Quadrat ihrer Entfernung vom Bewegungs- oder Umdrehungspunkte.

Soll es nemlich für die Umdrehung des Hebels CB, Taf. XVII. Fig. 55. durch den Winkel BCb, **gleichgültig** ſeyn, ob ſich die Maſſe M in der Entfernung CM = D, oder ob ſich die Maſſe m in der Entfernung Cm = d daran befindet (d. h. ſoll in beyden Fällen die Umdrehung des Hebels durch den Winkel BCb vermittelſt einer gleichen Gewalt in gleicher Zeit geſchehen), ſo dürfen die beſchleunigenden Kräfte F und f, die in M und m wirken, nicht mehr gleich ſeyn; ſonſt würde die Maſſe m, in gleicher Zeit mit M, nur durch den Bogen $m\mu = MN$ geführt werden, mithin würde der Hebel mit m nicht den ganzen Winkel BCb durchlaufen. Vielmehr müſſen ſich dieſe beſchleunigenden Kräfte F und f, wie die ähnlichen Bogen MN und mn d. i. wie die Halbmeſſer CM und Cm, oder wie D : d verhalten. Daher ſind die bewegenden Kräfte P und p in Verhältniſſe MD : md. Weil ſich nun dieſe, wenn ſie gleich ſtark auf den Hebel wirken ſollen, umgekehrt, wie die Entfernungen von C verhalten müſſen, ſo muß

$$MD : md = d : D, \text{ und daher } MD^2 = md^2$$

ſeyn. Dieſes Product MD^2 muß immer gleich bleiben, wenn der Hebel durch eine gleiche Gewalt mit ebenderſelben Winkelgeſchwindigkeit umgedreht werden ſoll. Es iſt ei

Ausdruck für die Größe der Gewalt, die man braucht, um eine träge Masse am Hebel mit einerley Winkelgeschwindigkeit um den Ruhepunkt zu drehen. Daher heißt es Moment, und zwar, weil die Rede nicht von Gewichten, sondern von trägen Massen ist, **Moment der Trägheit** oder der **Masse**.

Auch hier wird **Umdrehung um einen festen Punkt**, oder um eine Axe, vorausgesetzt, also kan man auch nur **Momente der Trägheit um einen gewissen Punkt** betrachten.

Befinden sich an einer mathematischen Linie CB mehrere träge Massen M, m, μ in verschiedenen Entfernungen von C, z. B. CM = D, Cm = d, Cμ = δ, so ist die Summe ihrer einzelnen Momente der Trägheit um C, oder

$$MD^2 + md^2 + \mu\delta^2$$

das **Moment der Trägheit der ganzen Linie** CB.

Ist CB eine prismatische Stange von der Masse M, der Länge CB = a und von durchaus gleicher Dichte, so läßt sie sich als eine mathematische Linie ansehen, die an allen Punkten mit gleichen kleinen Massen belastet ist. Nennt man ein veränderliches Stück dieser Linie CE = x, so hat das Element davon (Ee = dx) die Masse $\frac{M\,dx}{a}$ und seine Entfernung von C ist = CE = x; also sein Moment der Trägheit um C = $\frac{M}{a} x^2 dx$. Mithin das Moment der Trägheit des ganzen Stücks der Stange CE, durch die Integralrechnung,

$$\frac{M}{a} \int x^2\,dx = \frac{M}{a} \cdot \tfrac{1}{3} x^3$$

und das Moment der Trägheit der ganzen Stange CB, wofür x = a wird

$$\tfrac{1}{3} M a^2$$

Denkt man sich statt der Stange CB einen Körper von bestimmter Gestalt, so kan man ihn auf ähnliche Art in Elemente zerlegen, das Moment der Trägheit zuerst für ein solches Element suchen, und dann die Summe aller

Momente, oder das Moment des ganzen Körpers durch Integralrechnung finden. Wenn Taf. XVII Fig. 53. eine Kugel von der Masse M und dem Halbmesser r, an dem Faden CD so hängt, daß D der Kugel Mittelpunkt ist, und man die Masse des Fadens vernachläßigen kan, so ist das Moment der Trägheit der Kugel um den Punkt C

$$(CD^2 + \tfrac{2}{7}r^2).\ M$$

Die hiezu gehörigen Rechnungen findet man bey **Käſtner** (Anfangsgr. der höhern Mech. S. 222 u. f.).

Die Bestimmung der Momente der Trägheit ist bey den Lehren vom Pendel und vom Stoße unentbehrlich. Die Regel, nach welcher man aus diesem Momente den Schwingungspunkt findet, habe ich bey dem Worte **Mittelpunkt des Schwunges** angegeben.

Monaden, Monadologie, s. **Materie.**

Monat, Mensis, *Mois*. Die Zeit, binnen welcher der Mond einen Umlauf um den Himmel zu vollenden scheint. Fast in eben dem Zeitraume vollendet er auch einen ganzen Wechsel seiner Erscheinungen, oder seines Zu- und Abnehmens. Dies mußte den Menschen sehr frühzeitig in die Augen fallen; man fieng also bald an, verfloßne Zeiträume nach der Anzahl der **Monden** oder **Monate** anzugeben, die sie in sich faßten.

Eine genauere Betrachtung aber lehrt bald, daß man diese Zeiträume auf verschiedene Arten rechnen könne. Betrachtet man nemlich die Zeit, binnen welcher der Mond seinen Umlauf um den Fixsternhimmel zu vollenden, oder wiederum zu den vorigen Fixsternen zu gelangen scheint, so heißt diese der **siderische Monat.** Während dieses Umlaufs aber sind die Nachtgleichen und mit ihnen alle Punkte der Ekliptik ein wenig vorgerückt. Der Mond begegnet also dem vorigen Punkte der Ekliptik etwas früher wieder, und der Zeitraum, binnen welchem er den ganzen Umkreis der Ekliptik durchläuft, der **periodische Monat**, ist etwas kürzer, als der siderische, wiewohl der Unterschied kaum 7 Secunden beträgt.

Die Sonne aber iſt indeſſen um eine beträchtliche Zeit fortgegangen, und der Mond braucht über 2 Tage Zeit, um ſie wieder einzuholen. Daher iſt der Zeitraum von einem Neumonde zum andern, oder die Dauer eines völligen Mondwechſels, der **ſynodiſche Monat**, länger als jene beyde.

Auch ſind alle Umläufe des Monds an ſich von ungleicher Dauer. Man kan ſie daher, wenn eine allgemeine Beſtimmung verlangt wird, nicht anders, als nach mittlern Größen, angeben. In ſolchen ſetzt **de la Lande** (Aſtron. 1422.)

den ſideriſchen Mon. 27 Tage 7 St. 43 Min. 11,5069 Sec.
den periodiſchen — 27 — 7 — 43 — 4,6480 —
den ſynodiſchen — 29 — 12 — 44 — 2,8921 —

Wenn die Dauer des Sonnenjahrs oder des Umlaufs der Sonne (ſ. Jahr) = T, der periodiſche Monat = t geſetzt wird, ſo zeigt die Formel $\frac{Tt}{T-t}$, wie oft Sonne und Mond einander begegnen, oder ſie giebt die Dauer des ſynodiſchen Monats, ſ. Aſpecten. Setzt man beyläufig $T = 365\frac{1}{4}$; $t = 27\frac{1}{3}$ Tag, ſo findet man für den ſynodiſchen Monat $\frac{365\frac{1}{4} \cdot 27\frac{1}{3}}{338} = 29\frac{1}{2}$ Tag.

Die Knoten des Monds rücken mit ziemlicher Geſchwindigkeit der Ordnung der Zeichen entgegen, ſ. **Knoten**. Daher gelangt der Mond ſchon wieder zu ſeinem Knoten, ehe noch von der Zeit an, da er ihn verließ, der periodiſche Monat um iſt. Dies veranlaßt noch einen vierten, den **Drachenmonat** (menſis draconiticus) von 27 Tagen 5 St. 6 Min. 56 Sec. Ein fünfter iſt der **anomaliſtiſche Monat** von 27 Tagen 13 St. 18 Min. 35 Sec., binnen welcher Zeit der Mond zu ſeiner Erdferne oder Erdnähe wiederkehrt. Weil zwölf Mondwechſel faſt die Dauer des Sonnenjahrs ausmachen, ſo nennt man auch den zwölften Theil dieſes Jahres, oder den Zeitraum von

30 Tagen 10 St. 29 Min. 4 Sec.

einen Monat, der durch den Namen des **Sonnenmonats**

von den vorigen, den **Mondenmonaten**, unterschie
wird. Dieser Sonnenmonat ist eigentlich die Zeit, wo
die Sonne, im Durchschnitt genommen, in jedem himm
schen Zeichen verweilet.

Die bisher angezeigten Monate sind **astronomis**
und geben wirkliche Dauer himmlischer Bewegungen
auf Minuten und Secunden an. Von ihnen unterschei
sich die **bürgerlichen Monate**, welche aus Anzahlen
vollen Tagen bestehen, die den astronomischen Mona
nahe kommen. Nach dem vorigen ist es am natürlich
und richtigsten, den Sonnenmonat auf 30 bis 31 Tage,
den Mondenmonat, wobey man auf den Mondwechsel
synodischen Umlauf sieht, auf 29 bis 30 Tage zu setzen.

Wenn sich das Jahr blos nach dem Mondlaufe rich
soll, so können Monate von 29 und von 30 Tagen bestän
abwechseln. Von dieser Art ist das muhammedanis
Jahr, s. **Jahr**, wobey nur 11mal in jeden 30 Jahren n
ein Tag eingeschaltet, oder ein Monat von 30 Tagen, st
eines von 29, gesetzt werden darf.

Grösser sind die Schwierigkeiten, wenn man das Ja
nach der Sonne, den Monat aber nach dem Monde e
richten, oder Sonnenjahre aus Mondenmonaten zusamm
setzen will. Die Griechen bemühten sich sehr, diese Schw
rigkeiten zu überwinden. Sie liessen ebenfalls Monate v
29 und 30 Tagen abwechseln, schalteten aber, um v
Mondlaufe nicht abzuweichen, nie einzelne Tage, sondern i
mer ganze Monate von 30 Tagen ein. Dies geschah a
fänglich in jeden 8 Jahren 3mal, nachher auf **Merons** u
Eucremons Vorschlag in jeden 19 Jahren 7mal. B
dieser Einrichtung fallen die Neumonde immer in den A
fang der Monate, auch wird die Nachtgleiche nach 19 Ja
ren immer wieder auf denselben Monatstag zurückgebrach
aber in einzelnen Jahren unter diesen 19 giebt es doch bi
weilen sehr beträchtliche Abweichungen der Nachtgleiche v
ihrem gehörigen Monatstage, s. **Kalender** (Th. II. S
715.). Endlich haben auch die Juden ein solches aus Mo
denmonaten zusammengesetztes, aber mit dem Sonnenlau

Bei dieser Lage der Achsen ist die Drehung um die Achse OA, welche die Winkel BOC und B'OC' halbiert, eine Deckdrehung. Denn sie führt OB in OB' und OC in OC' über, also auch die Ebene BOC in die Ebene B'OC'. Ferner führt sie OA in sich über, also auch die Ebene AOB in die Ebene AOB'. Da nun die Ebenen BOC und AOB den Winkel BOA bilden, die Ebenen B'OC' und AOB' den Winkel B'OA, so führt die Drehung um OA den Winkel BOA in den Winkel B'OA über. Da sie ferner OA in sich überführt, so führt sie auch den Winkel COA in den Winkel C'OA über. Also führt sie den Winkel BOC in den Winkel B'OC' über.

Nun kann man, wenn OA und OA' nicht zusammenfallen, die Drehung um OA durch eine Drehung um OA' ersetzen, indem man die Ebene AOA' als Ebene des Papiers betrachtet und die Drehung um OA durch eine Umklappung dieser Ebene um die Halbierungslinie des Winkels AOA' ersetzt. Dadurch wird OA in OA' übergeführt, und OB in OB', OC in OC'. Also wird der Winkel BOC in den Winkel B'OC' übergeführt.

Wenn OA und OA' zusammenfallen, so kann man sich eine Ebene durch OA gelegt denken, welche weder mit BOC noch mit B'OC' zusammenfällt. Dann kann man die Drehung um OA durch zwei Umklappungen ersetzen, indem man diese Ebene zuerst um die Halbierungslinie des Winkels BOA umklappt, dann um die Halbierungslinie des Winkels COA. Dadurch wird OA in sich übergeführt, OB in OB', OC in OC'. Also wird der Winkel BOC in den Winkel B'OC' übergeführt.

Somit kann man jede Deckdrehung durch eine Deckdrehung um eine Achse ersetzen, welche durch den Scheitel des Winkels geht.

gen Gestirnen der täglichen Bewegung zu folgen, sond
auch in der Zeit eines Monats einen Umlauf um den Him
von Abend gegen Morgen zu vollenden scheint, und wäh
dieser Zeit bald sichelförmig, bald oval, bald kreisrund g
hen wird, so daß sich diese Abwechselungen nach sein
Stande gegen die Sonne richten, s. **Mondphasen.** D
Mond rückt unter den Fixsternen sehr schnell, und täg
fast um 13°, nach der Ordnung der Zeichen fort. Hiebey
zwar kein Stillstand und Rückgang zu bemerken; doch
folgt diese Bewegung sehr ungleich, bald schneller, b
langsamer. Auch geht der Mond nicht in der Ekliptik sel
sondern hat bald eine nördliche, bald eine südliche Bre
welche jedoch nie über $5\frac{1}{4}^{\circ}$ steigt.

Aus diesen Wahrnehmungen, die auch dem flücht
sten Beobachter des Himmels bald in die Augen fallen,
man sehr frühzeitig geschlossen, daß der Mond wirklich
unsere Erdkugel umlaufe, und diese Bahn ohngefähr
$27\frac{1}{2}$ Tagen zurücklege, daß aber die Erde nicht genau
Mittelpunkte dieser Bahn stehe, auch die Bahn nicht
der Ebene der Ekliptik liege, sondern gegen dieselbe un
einem Winkel von $5\frac{1}{4}^{\circ}$ geneigt sey.

Man kan zwar nicht läugnen, daß die Erscheinungen eb
dieselben seyn würden, wenn die Erde in eben der Zeit
den Mond liefe. Daß dies wirklich geschehe, hatte Jac
Alexander zur Erklärung der Ebbe und Fluth angeno
men, aber Herr **von Mairan** (Mém. de Paris, 1727.)
diesen seltsamen Einfall umständlich widerlegt. Man f
det bey genauerer Untersuchung die Größe des Monds so
ring, daß es aller Analogie zuwiderlaufen würde, ihn
den Hauptkörper, und die weit größere Erde für sein
Nebenplaneten anzunehmen.

Schon die Sonnenfinsternisse zeigen, daß der Mo
der Erde weit näher, als die Sonne, sey. Da er au
alle Planeten, denen er begegnet, bedeckt, so zeigt er si
überhaupt als das nächste Gestirn an der Erde. Wie w
er von uns abstehe, muß durch Beobachtungen sein
Parallaxe gefunden werden, s. **Parallaxe.** Ob nun glei
die Methoden der Alten hierinn sehr unvollkommen ware

sich noch eine Verbindung zu Stande bringen lasse, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß sie es thun werden. Es ist dieß eine Art von Gleichgewicht, welche sich in der Natur oft findet, und welche, wenn sie auch nicht immer dauert, doch wenigstens lange dauert. Wenn sich aber auch keine Verbindung zu Stande bringen läßt, so ist es doch gewiß, daß sie sich einander nähern werden, und daß sie, wenn sie sich einander nahe genug sind, sich mit einander verbinden werden. Es ist dieß eine Art von Gleichgewicht, welche sich in der Natur oft findet, und welche, wenn sie auch nicht immer dauert, doch wenigstens lange dauert. Wenn sich aber auch keine Verbindung zu Stande bringen läßt, so ist es doch gewiß, daß sie sich einander nähern werden, und daß sie, wenn sie sich einander nahe genug sind, sich mit einander verbinden werden. Es ist dieß eine Art von Gleichgewicht, welche sich in der Natur oft findet, und welche, wenn sie auch nicht immer dauert, doch wenigstens lange dauert. Wenn sich aber auch keine Verbindung zu Stande bringen läßt, so ist es doch gewiß, daß sie sich einander nähern werden, und daß sie, wenn sie sich einander nahe genug sind, sich mit einander verbinden werden. Es ist dieß eine Art von Gleichgewicht, welche sich in der Natur oft findet, und welche, wenn sie auch nicht immer dauert, doch wenigstens lange dauert. Wenn sich aber auch keine Verbindung zu Stande bringen läßt, so ist es doch gewiß, daß sie sich einander nähern werden, und daß sie, wenn sie sich einander nahe genug sind, sich mit einander verbinden werden.

großen Ungleichheiten des Mondlaufs aber ist die Ec
tricität selbst veränderlich, und daher das Verhältniß
größten und kleinsten möglichen Abstandes fast, wie 9 z

Die Neigung der Mondbahn gegen die Fläche
Ekliptik ändert sich von 5° 1′ bis 5° 17′. Die Punkte,
welchen sich beyde Ebenen durchschneiden, oder die Kno
des Monds, s. **Knoten**, rücken jährlich um 19° von M
gen gegen Abend, oder der Ordnung der Zeichen entge
Die Neigung der Bahn ist am größten, wenn die So
in der Gegend der Mondsknoten selbst steht, am kleins
wenn sie 90° von den Knoten entfernt ist. Aus diesen V
änderungen der Apsidenlinie und der Knotenlinie des Mo
folgt, daß die Stellen seines geschwindesten und langsam
Fortrückens, ingleichen seiner Durchgänge durch die Eklip
von Zeit zu Zeit in ganz andere Gegenden des Thierkrei
fallen müssen. Ueberhaupt wird aus dem bisherigen sch
erhellen, daß der Mondlauf äußerst beträchtlichen Ungle
heiten unterworfen ist, welche größtentheils von der star
Einwirkung der Sonne auf diesen Körper herrühren, de
Folgen bey seinem so sehr geringen Abstande von uns
gemein stark in die Augen fallen.

Diese Ungleichheiten haben die genaue Bestimmu
des Mondlaufs von je her ungemein erschweret. Sch
Plinius (H. N. L. II. c. 9.) beklagt sich, daß man den L
des nächsten Gestirns am wenigsten kenne, und die al
Astronomen waren genöthigt, zu Erklärung und Besti
mung dieser Ungleichheiten zween Epicykel über einander
setzen, s. **Epicykel**. **Tycho** fand aber noch mehrere U
gleichheiten im Mondlaufe, als selbst die Alten gekannt
ten, und die Anzahl derselben stieg immer höher, je me
die Werkzeuge verbessert und die Beobachtungen vervi
fältiget wurden. Daher waren auch die astronomischen T
feln für keinen Himmelskörper so sehr, und auf so manni
faltige Art unrichtig, als für den Mond. **Newton** g
endlich durch das System der allgemeinen Schwere den L
faden an, der aus diesem Labyrinthe führen konnte. Er
klärte (Princip. L. III. prop. 34. 35. sq.) einige der vorneh
sten Störungen, welche der Umlauf des Monds um die E

de leidet, sehr glücklich aus der starken Gravitation dieses Weltkörpers gegen die Sonne, bey seinen verschiedenen Stellungen gegen dieselbe und gegen die Erde, s. **Perturbationen**. **Gregory** (Astr. geometr. et phys. elem. p. 322.) gab aus dieser newtonischen Theorie zuerst Data zu Mondstafeln, welche nach seiner Angabe nie über 2 Min. vom wahren Laufe abweichen sollten. **Halley** gründete seine im Jahre 1749 erschienenen Tafeln, soviel den Mond betraf, ebenfalls auf diese Sätze, mußte aber doch gestehen, daß sie sich nach seinen zu Greenwich angestellten Beobachtungen bisweilen auf 7 — 8 Min. vom wahren Laufe entfernten. Aehnliche Mondstafeln hat auch **Euler** (Opusc. var. arg. Berol. 1746. 4. Theoria motus lunae. Petrop. 1752. 4maj.) berechnet, und dabey die geschmeidigsten analytischen Formeln für die Ausdrücke der Ungleichheiten des Mondlaufs angegeben.

Endlich überwand der große göttingische Astronom, Tobias **Mayer**, alle bisherigen Schwierigkeiten, und verfertigte die vortreflichen Mondstafeln, nach welchen man durch 13 verschiedene Reductionen oder Gleichungen den wahren Ort des Monds für jeden Zeitpunkt bis auf eine 1 Min. genau bestimmen kan. Diese Tafeln erschienen zuerst im Jahre 1755 im zweyten Bande der göttingischen Commentarien. Nachdem man sie in England durch mannigfaltige Proben bewährt gefunden hatte, erhielten die Erben ihres Urhebers einen Theil des Preißes, der auf die Erfindung der Länge zur See gesetzt war. Sie sind seitdem von de la **Lande** (Connoissance des mouv. cel. 1761.), **P. Hell** (Tabulae lunares *Tob. Mayeri.* Vindob. 1763. 8maj. iuxta edit. Londin. 1770. Vindob. 1771.), und in der berliner Sammlung astronomischer Tafeln (II. Band, S. 1 u. f.) herausgegeben worden, und über die vom Verfasser zwar nach England eingesendete, aber nicht öffentlich bekannt gewordene Methode ihrer Berechnung hat **Lambert** (Zergliederung und Anwendung der Mayerischen Mondstafeln, in den Beytr. zum Gebr. der Math. II. Band, Berlin, 1770. Num. XII.) sehr scharfsinnige Untersuchungen angestellt.

Der Mond durchläuft seine Bahn, im Durchsch genommen, in einer Zeit von 27 Tagen 7 St. 43 M 5 Sec., und legt also, der mittlern Bewegung nach, lich 13° 10′ 35″ des Kreises zurück. Nimmt man hiezu Größe dieses Kreises, so läßt sich berechnen, daß er i Zeitsecunde in der Erdferne 3132 pariser Fuß durchlau

Aus den Flecken des Monds, s. Mondfleck sieht man, daß er der Erdkugel beständig eine und eben selbe Seite zeigt. Unerfahrne schließen hieraus, er dr sich nicht um seine Axe. Sie sind um so mehr zu entsc digen, da selbst Wolf (Anfangsgr. d. Astr. Halle, 17 8. §. 314.) so geschlossen hat. Man findet aber den F schluß bald, wenn man überlegt, daß z. B. eine um ei Baum herumgehende Person, die stets das Gesicht ge den Baum kehret, dasselbe während jeden Umgangs n und nach gegen alle Weltgegenden kehren, und also bey dem Herumgehen auch sich selbst einmal umdrehen m Daß wir immer einerley Seite des Monds sehen, bewe also vielmehr eine wirkliche Umdrehung desselben, aber in eben der Zeit erfolgt, in der er um die Erde läu und deren Axe auf der Ebene seiner Bahn fast lothrecht ste Die Ursache, welche beym Monde diese Umdrehungsz der Umlaufszeit gerade gleich macht, kan wohl schwerlich fällig seyn. Galilei gab schon als einen Grund das daß die gegen uns gekehrte Seite eine natürliche Beziehu oder Neigung gegen die Erde habe; welches Newton w richtiger so ausdrückt: die diesseitige Halbkugel des Mon gravitire wegen der größern Nähe stärker gegen die Er und nehme dadurch nach dieser Richtung eine längliche Gestalt an. Uebrigens geht diese Umdrehung, aus de Mittelpunkte des Monds betrachtet, wie alle Umwälzung im Sonnensystem, nach der Ordnung der Zeichen.

Dennoch hat schon Galilei bey der ersten Betra tung des Monds durch Fernröhre entdeckt, daß sich sei der Erde zugewendete Halbkugel periodisch ein wenig ve rückt, indem die mitten auf ihr stehenden Flecken bald na der einen bald nach der andern Seite, bald nord- bald sü wärts treten. Man nennt diese kleine Bewegung der F

...n Ehrenfeld, Winkler, der die Ehrenin...

...ehrenfeld, Winkler, der die Ehrenin...

...ehrenfeld, Winkler, der die Ehrenin...

...

die letztern im Verhältnisse 2° 0′ 58″ : 32′ 58″ = 7258″ : 19
= 1 : 0,2726 oder = 11 : 3.

Mithin ist des Monds wahrer Durchmesser = 0,27
oder $\frac{3}{11}$ des Erddurchmessers, und die Erde ist

im Durchmesser $3\frac{2}{3}$ mal,
an Oberfläche 14 mal,
an körperlichem Raume 50 mal

größer, als der Mond. Setzt man den Erddurchmesse
1719 geographische Meilen, so findet sich hieraus der Du
messer des Monds = 468,6 solcher Meilen.

Man findet durch Berechnungen der Ebbe und Flu
daß das Meerwasser nur etwa $2\frac{1}{2}$ – 3 mal (nach Newt
$4\frac{1}{2}$ mal, nach Joh. Bernoulli $2\frac{1}{2}$ mal) stärker gegen
Mond gehoben werde, als gegen die Sonne, obgleich
Sonne auf 400 mal weiter von dem Meere entfernt ist,
der Mond. Nun lehrt die physische Astronomie, daß
eine perturbirende Centralkraft, in schiefen Richtungen
legt, umgekehrt, wie der Würfel ihrer Entfernung verh
Es würde also die Gravitation des Wassers gegen den Mo
wenn er an der Stelle der Sonne stünde, nur $\frac{2\frac{1}{2}}{400^3}$ (

$\frac{1}{25600000}$ von der Gravitation gegen die Sonne s
Man schließt hieraus, wie beym Worte Gravitation
klärt worden, daß der Mond 25600000 mal weniger M
habe, als die Sonne. Weil nun die Masse der Erde
365412 mal weniger beträgt, als die der Sonne, s. Son
so scheint die Erde 70 — 71 mal mehr Masse zu haben,
der Mond. Dieser Rechnung nach wäre des Monds D
te nur $\frac{1}{71} : \frac{1}{50}$ oder $\frac{50}{71} = \frac{7}{10}$ von der Dichte der Erde, und
schweren Körper fielen auf seiner Oberfläche in einer
cunde durch $\frac{15}{71} : (\frac{3}{11})^2 = 2,83$ Fuß.

Die Lichtabwechselungen des Monds, s. Mondp
sen, zeigen sehr deutlich, daß er für sich ein dunkler K
per sey, und sein Licht blos von der Sonne erhalte. E
dies wird auch durch die Sonnen- und Mondfinsterniss
Finsternisse, bestätiget. Die auf der Mondscheibe sic

dem Flecken, ſ. **Mondflecken**, beweiſen eben ſo deutlich, daß es auf ſeiner Oberfläche anſehnliche Erhöhungen und Vertiefungen gebe, die man ohne Bedenken Berge und Thäler nennen kan, auch daß dieſe Oberfläche aus Materien beſtehe, die das Licht auf verſchiedene Art zurückwerfen. Nimmt man hiezu ſeine beträchtliche Größe, ſeine Umdrehung um die Axe u. ſ. w., ſo findet man in ihm einen der Erdkugel ſelbſt ſehr **ähnlichen Körper.**

Dieſe Aehnlichkeit des Monds mit der **Erde** haben ſchon unter den alten Weltweiſen **Anaxagoras** (Macrob. Somn. Scip. l. 11.), **Xenophanes** (Cic. Acad. quaeſt. IV. 39.) u. a. erkannt. **Plutarch** hatte ihre Meinungen in einer eignen Schrift über die Geſtalt der Mondſcheibe (De facie in orbe lunae) geſammelt, aus welcher in **Lucians** vorhandem Dialog De vera hiſtoria Fragmente **vorkommen.** Vorzüglich ſollen nach **Plutarch** (De placitis philoſ. II. 30.) die Pythagoräer den Mond für bewohnt, und mit Thieren und Pflanzen beſetzt gehalten haben. **Mehr** ſolcher Meinungen der Alten findet man beym **Fabricius** (Bibl. Graec. Vol. I. c. 20) und **Hevel** (Selenographia, p. 109. ſq.), welcher Letztere den Bewohnern des Monds den **Namen der Seleniten** beylegt. Unter den Neuern haben **die Aehnlichkeit** des Monds mit der Erde und die **Wahrſcheinlichkeit** einer Bevölkerung mit denkenden und empfindenden **Weſen** vornehmlich **Huygens** (Coſmotheorus ſ. de terris coeleſtibus, Hag. Com. 1698. 4.) und **von Fontenelle** (Entretiens ſur la pluralité des mondes. Paris, 1686. 12. **Gespräche über die Mehrheit der Welten**, mit **Anm. und Kupfert. v. J. E. Bode.** Berlin, 1780. 8.) **behauptet.** Huygens ſetzt in den Mond „animalia, quae ratione utuntur", Fontenelle „*des habitans, qui ne ſont point du tout des hommes*" mit folgender ſehr vorſichtigen Bemerkung: „*Quand on vous dit, que la lune eſt habitée, vous y repréſentez auſſitôt des hommes faits comme nous; et puis, ſi vous êtes un peu Theologiens, vous voilà pleins de diſſicultés!*"

Man muß ſich hüten, die Aehnlichkeit des Monds mit der Erde ſo ſehr zu übertreiben, als etwa **Wilkins** (A diſ-

course of a new World. 1638. und Disc. concerning a ne planet. 1640. zusammen verdeutscht von **Doppelmay** Vertheidigter Copernikus, Leipz. 1713. 4.) und der Freyhe **von Wolf**, in seinen Anfangsgründen der Astronom gethan haben. Der letztere nimmt die dunkeln Flecken d Mondscheibe geradehin für Meere, und um den Mond ei Atmosphäre an, und findet auf ihm Inseln, Klippen, Be gebirge, Dünste, Regen, Schnee, Thau, Pflanzen, Bä me, Thiere und Menschen: kurz alles **eben so**, wie es a unserm Erdboden ist. Daß aber das Daseyn der Meere u der Luft im Monde noch sehr zweifelhaft sey, wird bey d Worten: **Mondflecken** und **Atmosphäre des Mond** gezeigt. Ueberdies macht die Anordnung der Berge, w che im Monde mehr in Rundungen liegen, da sie sich a der Erdfläche in langen Reihen strecken, einen ganz ande Bau der Mondskugel und eine andere Oekonomie der N tur, als bey uns, wahrscheinlich. Wer wollte auch d Schöpfer darauf einschränken, überall nur immer eben di selben Arten der Mischung und Zusammensetzung der Kö per gebraucht zu haben? Ist es nicht seiner Größe anstä diger, zu glauben, er habe den Zweck, glückliche Geschöp hervorzubringen, durch unendlich mannigfaltige Mittel erreichen gewußt? Mir ist es daher sehr wahrscheinlich, d die Naturgeschichte des Monds eine ganz andere, als d unsrige, sey, und daß, wie **Cassini** (Elemens de l'astro p. 255.) vermuthet, selbst die Grundstoffe, woraus d Mond besteht, von denen unterschieden sind, welche d Erde bilden.

Bey der Sonnenfinsterniß am 21. May 1706, welc in der Oberlausitz total erschien, sahe **Liesmann**, ein Ar zu Budissin, nebst andern Zuschauern, in der dunkeln v der Sonne stehenden Mondscheibe drey blitzende Stelle und schloß daraus, daß der Mond **durchlöchert** sey (Bre lauische Miscellanea vom J. 1706. auch **Lichtenberg** M gazin für das Neuste a. der Phys. II. B. 1. St. S. 189. Etwas ähnliches scheinen **Halley** (Phil. Trans. no. 343 und **Louville** bey der Sonnenfinsterniß am 3. May 171 gesehen zu haben. Sie erklärten es für Blitze in der Mon

ist. Die Anziehungskraft der Sonne beträgt 354 Millionen Pfund, die des Mondes 80 Millionen Pfund. Die Sonne ist also 4½ Mal stärker als der Mond. Die Sonne ist 27 Millionen Meilen von der Erde entfernt, der Mond nur 240,000 Meilen. Die Sonne ist also 112½ Mal weiter entfernt als der Mond. Wenn nun die Sonne 4½ Mal stärker ist als der Mond, aber 112½ Mal weiter entfernt, so ist sie nur 25 Mal stärker. Wie es nun kommt, daß sie trotzdem 2½ Mal mehr Ebbe und Flut hervorbringt als der Mond, ist noch nicht ganz klar. Die Sonne muß also noch eine andere Kraft besitzen, die den Mond nicht besitzt. Diese Kraft ist wahrscheinlich die Schwerkraft, und zwar deshalb, weil sie sich in ihrer Wirkung nicht abschwächt, wie die Anziehungskraft, sondern sich gleichmäßig fortpflanzt. Diese Kraft ist es, die die Erde um die Sonne treibt.

Der zweite Bestandteil hat ein Gewicht, das 26 Millionen Pfund beträgt. Die Sonne ist also 13½ Mal stärker als der Mond. Da sie aber 112½ Mal weiter entfernt ist, so ist sie nur 8½ Mal stärker als der Mond. Da sie aber 2½ Mal mehr Ebbe und Flut hervorbringt als der Mond, so muß sie noch eine andere Kraft besitzen, die den Mond nicht besitzt. Diese Kraft ist wahrscheinlich die Schwerkraft, und zwar deshalb, weil sie sich in ihrer Wirkung nicht abschwächt, wie die Anziehungskraft, sondern sich gleichmäßig fortpflanzt. Diese Kraft ist es, die die Erde um die Sonne treibt.

Der dritte Bestandteil hat ein Gewicht, das 11 Millionen Pfund beträgt. Die Sonne ist also 5½ Mal stärker als der Mond. Da sie aber 112½ Mal weiter entfernt ist, so ist sie nur 3½ Mal stärker als der Mond. Da sie aber 2½ Mal mehr Ebbe und Flut hervorbringt als der Mond, so muß sie noch eine andere Kraft besitzen, die den Mond nicht besitzt. Diese Kraft ist wahrscheinlich die Schwerkraft, und zwar deshalb, weil sie sich in ihrer Wirkung nicht abschwächt, wie die Anziehungskraft, sondern sich gleichmäßig fortpflanzt. Diese Kraft ist es, die die Erde um die Sonne treibt.

Der vierte Bestandteil hat ein Gewicht, das 5 Millionen Pfund beträgt. Die Sonne ist also 2½ Mal stärker als der Mond. Da sie aber 112½ Mal weiter entfernt ist, so ist sie nur 1½ Mal stärker als der Mond. Da sie aber 2½ Mal mehr Ebbe und Flut hervorbringt als der Mond, so muß sie noch eine andere Kraft besitzen, die den Mond nicht besitzt. Diese Kraft ist wahrscheinlich die Schwerkraft, und zwar deshalb, weil sie sich in ihrer Wirkung nicht abschwächt, wie die Anziehungskraft, sondern sich gleichmäßig fortpflanzt. Diese Kraft ist es, die die Erde um die Sonne treibt.

wir am Monde ſehen. Sie iſt dunkel (Noviterrium), wenn ſie bey der Sonne ſteht, zur Helfte erleuchtet, wenn ſie 90° von der letztern entfernt iſt, voll (Pleniterrium), wenn ſie der Sonne gegenüber geſehen wird. Sie verurſachet Sonnenfinſterniſſe, und leidet durch den Mondſchatten Erdfinſterniſſe. Die übrigen Planeten erſcheinen faſt eben ſo, wie bey uns, nur werden ſie von der Erde öfter, als bey uns vom Monde, bedeckt. Die genauere Beſtimmung dieſer Phänomene macht einen Theil der **vergleichenden Aſtronomie** (Aſtronomia comparativa) aus, welche von **Fontenelle, Gregory** (Elem. Aſtr. geometr. et phyſ. Lib. VI.) und **Haupt** (Inſtit. aſtron. ſphaericae, theoricae et comparativae. Lemgov. 1743. 8.), und für den Mond insbeſondere von **Kepler** (Somnium de aſtronomia lunari, Opus poſth. acc. Plutarchi lib. de facie in orbe lunae. Frf. 1634. 4.) und **Hevel** (Selenographia, p. 294. ſq.) umſtändlicher vorgetragen wird.

Die Aſtronomen bezeichnen den Mond mit ☾.

Bode kurzgefaßte Erläuterung der Sternkunde ꝛc. Berlin, 1778. 1 Band, §. 368. u. f. 418. u. f.

Käſtner Anfangsgr. der Aſtronomie. Göttingen, 1781. 8. an mehreren Stellen.

de la Lande Aſtronomiſches Handbuch. Leipz. 1775. gr. 8. S. 643. 686.

Monden der Planeten, ſ. **Nebenplaneten.**
Mondenjahr, ſ. **Jahr.**
Mondfinſterniſſe, ſ. **Finſterniſſe.**

Mondflecken, Maculae lunares, *Taches de la lune.* Die dunkeln Theile der Mondſcheibe, welche das empfangene Sonnenlicht nicht ſo ſtark, als die übrigen, zurückwerfen. Schon mit bloßen Augen ſieht man deren einige ſehr große: durchs Fernrohr aber erſcheinen weit mehrere, hauptſächlich viele kleine einzelne, welche einen hellern oder dunklern Grund zeigen, und wie mit einem Walle eingefaßt ſind. An manchen ſieht man ſehr deutlich, daß dieſe Einfaſſung erhöht iſt, der innere Grund aber aus einer Vertiefung beſteht.

Vorgehen sondern in der Art und Weise dabei. Ich habe mich nicht gescheut, mich mit Leuten, die mir nicht gefielen, in Gesellschaft zu begeben, und habe mich nicht gescheut, mit ihnen zu sprechen und zu handeln, wenn es mir nöthig schien

schon erleuchtet, indem die umliegenden tiefern Gegenden noch im Dunkeln liegen.

Sehr viele im hellen Theile einzeln zerstreute Flecken haben eine runde oder längliche Gestalt, wie C, D, E, Taf. XVII. Fig. 56., und scheinen Vertiefungen mit einem Wall umgeben, oder Thäler zwischen Rundungen von Bergen zu seyn. Wenn die Sonne von A her scheint, so fallen die Schatten der Wälle, wie bey C, nach der rechten; wenn sie aber gegen B steht, wie bey D, nach der linken Hand. Im Vollmonde, wenn die Sonnenstralen senkrecht auf die Mitte der Mondscheibe fallen, verschwinden diese Schatten gänzlich, und die Flecken bilden ein dunkles undeutlich begrenztes Oval, wie E. Ueberhaupt wirft jede Erhöhung auf der Mondfläche, wenn die Sonne zur Seite steht, oder im zu- und abnehmenden Monde, einen Schatten der Sonne gegenüber, der im Vollmonde verschwindet. Dies vollendet die Ueberzeugung von der Wirklichkeit der Erhöhungen, und macht zugleich, daß die Mondflecken im Vollmonde ganz anders, als in den übrigen Phasen, aussehen. Der Vollmond zeigt nur die **beständigen** Flecken, da man in den übrigen Phasen auch **veränderliche**, oder Schatten, wahrnimmt.

Diese rauhe Beschaffenheit der Mondfläche ist die Ursache, daß uns dieselbe so stark leuchtet, wie schon **Plutarch** (De facie in orbe lunae) angiebt. Nemlich jede Stelle von ihr sendet Licht nach sehr vielerley Seiten zurück. Hätte der Mond eine vollkommen glatte Fläche, so würde sich die Sonne auf ihm, wie in einem erhabnen Kugelspiegel, abbilden, und ihr Bild würde nach **Käſtners** Berechnung (Nov. Comm. Soc. Gotting. 1777. p. 114.) auf dem Vollmonde nur eine scheinbare Größe von etwa 4 Secunden haben.

Die Höhen der Mondberge müssen bey einigen derselben sehr beträchtlich seyn. **Hevel** (Selenogr. c. 8. p. 266.) hat gefunden, daß die Spitze eines Berges schon erleuchtet ward, als sie im Mondsviertel noch um $\frac{1}{13}$ des Mondhalbmessers von der Grenze der Erleuchtung abstand. Nun sey Taf. XVII. Fig. 57. diese Spitze D, die Sonne in S, S D

der Sonnenstral, welcher an der Erleuchtungsgrenze AB die Mondkugel berührt, und die Spitze D trift; so ist AD nach der Beobachtung $= \frac{1}{13}$. AC $= 0{,}07692$ AC. Dies ist die Tangente von ACD, der nach den Tafeln die Secante CD $= 1{,}00295$. AC zugehört. Zieht man hievon CE $=$ AC ab, so bleibt ED die Höhe des Berges $= 0{,}00295$. AC, oder (weil AC nach dem Art. **Mond** $= 234$ Meilen $= 0{,}00295 . 234, = 0{,}69$ d. i. etwas über $\frac{2}{3}$ einer geographischen Meile übrig. Dies beträgt 2029 Toisen für die Höhe eines Mondbergs, da der Pichincha, einer der höchsten Berge der Erde, nur 2430 Toisen hat.

Hevel (Selenographia. Dantisci, 1647. fol.) und Riccioli (Almagestum novum. Bonon. 1651. fol.) haben den vornehmsten Mondflecken Namen beygelegt, die jener von den Meeren, Ländern und Bergen der Erde, dieser von den Namen der berühmtesten Astronomen und Physiker entlehnte. Diese letztern sind in der heutigen Sternkunde allgemein angenommen. Nomenclaturen, worinn beyderley Benennungen verglichen sind, liefern **Rost** (Astronom. Handbuch. Nürnb. 1718. 4. III. Th. 12 Cap.) und **P. Hell** (Ephemerid. Vienn. bey Erklärung der beygefügten Mondkarte). Von den Abbildungen der Mondflecken handelt der Art. **Mondkarten**.

Die Anordnung der Berge im Monde verräth einen besondern Bau der Mondsfläche, da die Berge nicht in gestreckten Reihen, wie auf der Erde, sondern in Rundungen liegen, welche große Thäler umschließen. Schwerlich kann dies ein Werk des bloßen Zufalls seyn. Zween scharfsinnige Naturforscher, Herr **Lichtenberg** in Göttingen, (Göttingisches Magazin von Lichtenberg und Forster. 1781. 1stes Stück) und **Aepinus** in Petersburg (s. Lichtenbergs Mag. für das Neuste aus d. Phys. I. B. 4. St. S. 155.) kamen zu gleicher Zeit auf den Gedanken, daß die meisten Mondberge vulkanischen Ursprungs seyn möchten, und daß bey Bildung der Mondsfläche das Feuer vielleicht das vornehmste Werkzeug gewesen sey, welches mit dem vermutheten Mangel der Meere und des Wassers im Monde sehr wohl übereinstimmt. Aepinus ward auf diesen Gedanken

durch eine Vergleichung der Mondkarten mit den Abbildu
gen der Vulkane in Hamiltons Campis phlegraeis g
leitet. Er zeigt hauptsächlich die Aehnlichkeit der drey mer
würdigen Flecken, welche nach Riccioli Tycho, Coperr
kus und Kepler heißen, mit großen Cratern ausgebran
ter Vulkane, aus welchen sich Lavaströme nach allen Seite
ergossen haben. Er hält die einzelnen mit Wällen umgebne
Flecken sämtlich für große runde Craters, welche sich nach i
rem Erlöschen durch Platformen oder Bassins geschlossen h
ben, und erklärt die ovale Gestalt sehr richtig aus ihrer leg
auf der Mondskugel, nach welcher sie sich dem Auge schi
und verkürzt darstellen.

Am 4. May 1783 entdeckte Herr Herschel durch sei
vortrefliches Teleskop im dunkeln Theile des Monds eine
leuchtenden Punkt, den er für einen noch wirklich bren
nenden Vulkan erkannte. Vierzehn Tage darauf sah
er an eben der Stelle, innerhalb des Berges, den Hevel
Porphyrites, Riccioli Aristarchus nennt, zween klein
kegelförmige Berge nahe an einem dritten, den er vorhe
schon beobachtet hatte, und rund um dieselben glaubte e
Erscheinungen wahrzunehmen, welche Lavaflüssen ähnlich
waren. Herr Bode, der dies im Jahrbuche für 1788 er
zählt, fügt hinzu, schon am 16. März 1783 habe ein un
genannter Beobachter mit einem 5füßigen Fernrohr Funken
am hellen östlichen Mondrande entdeckt, welche wie Sterne
6ter oder 7ter Größe hinter der erleuchteten Scheibe schnell
und in gerader Richtung empor schossen, und in einem ge
gen Osten geneigten Bogen wieder auf den Mond herab
fielen. Am 19. April 1787 sahe Herr Herschel zur Zeit
des neuen Mondlichts in eben der Gegend drey helle Punkte,
die er auch beym folgenden Mondwechsel am 18. May wie
derfand: er schätzte den Crater des einen auf 6 englische
Meilen im Umfange. Am 19. und 20. May ward dies
auch vom Hrn. Grafen von Brühl zu London durch eigne
Beobachtung bestätiget; das Phänomen zeigte sich wie röth
liche Punkte einer glühenden Kohle. Nach einer Nachricht
des Herrn de la Lande (Journal de Paris, 1788. no. 79.)
hat Herr Nouet am 15. May 1788 auf der königlichen

Bemerk dich dadurch. Durch den einen Theil des Wortes, durch den Stamm, wird der Begriff, durch den andern, durch die Endung, das Verhältniß bezeichnet. Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

Wenn ich sage: Ich habe gelesen, so bezeichne ich durch den Stamm les, daß ich eine Handlung, durch die Endung e, daß ich eine Handlung des Redenden, durch die Endung te, daß ich eine Handlung der Vergangenheit, durch die Endung n, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und durch die Endung en, daß ich eine Handlung, die an mehrere Sagende ist, und eine Handlung der Vergangenheit bezeichne.

phosph. nova phaen. p. 6.) wahrgenommen. Uebrige lassen sich vielleicht aus diesen hellen Punkten auch die E scheinungen erklären, welche Liesmann, Halley, Louvi und Ulloa bey Sonnensinsternissen wahrgenommen, u theils für Blitze, theils für Löcher im Monde gehalten h ben, s. **Mond.** Hoffentlich werden wir durch die neue so vortreflichen Teleskope bald mehr Aufklärung über die noch dunkeln Gegenstände erhalten.

Hevelii Selenographia. Dantisci, 1647. fol.
Bode kurzgefaßte Erl. der Sternkunde, I. Theil §. 420 u.
Lichtenbergs Magazin für das Neuste aus der Physik u Naturgesch. III — V. Band, an mehrern Stellen.

Mondkarten, Tabulae selenographicae, *Tabl selénographiques.* Abbildungen der Mondscheibe mit ih ren Flecken. Die Flecken werden entweder so vorgestell wie sie sich im Vollmonde zeigen, d. i. ohne Schatten oder so, wie man einen jeden in den Phasen sieht, wenn e an der Erleuchtungsgrenze steht.

Galilei fügte schon 1610 seinem Nuncio sidereo ein Abbildung des Monds bey, welche jedoch sehr unvollkom men ist. **Hevel** in Danzig, der sich seit 1639 den astrono mischen Beobachtungen ganz widmete, eine eigne Stern warte errichtete, und seine Fernröhre selbst verfertigte, be schäftigte sich in den ersten 8 Jahren mit dem Monde, fieng an, seine Phasen und Flecken mit äußerster Sorgfalt z beobachten, zu zeichnen und in Kupfer zu stechen, und brachte dadurch im Jahre 1647 seine **Selenographie** zu Stande, welche die ersten genauen Mondkarten, sowohl für das volle Licht (p. 222.), als für die Phasen (p. 262.) enthält. In der Voraussetzung, daß die dunkeln Flecke Meere, die hellen Land sind, hat er auch (p. 227.) eine un sern Landkarten ähnliche Abbildung des Mondes mitge theilt. Seine Arbeit ist in ihrer Art einzig, und würde schon allein sein Andenken unvergeßlich machen.

Zu gleicher Zeit hatte auch **Grimaldi** in Rom Ab bildungen der Mondflecke gemacht, aus welchen **Ricciol** (Almag. nov. Bonon. 1651. fol. P. I. L. IV. c. 7.) eine

Mond-

Farben entstehen, und bey der Mischung dieser Farben, wie auch bey der Mischung der Farben mit dem Weissen und Schwarzen, wird man finden, daß sie sich nach eben den Gesetzen mischen, nach welchen sich die Farben des Farbenkreises mischen. Man kann also diesen Farbenkreis als eine Grundlage ansehen, auf welcher alle Farben und ihre Mischungen sich ordnen lassen.

Bey einer solchen Ansicht wird sich die Farbenlehre in eine physische, chemische, physiologische und in eine pathologische Farbenlehre trennen. Jede dieser Abtheilungen wird besonders behandelt, und jede wird ihre Gesetze haben. Die physische Farbenlehre wird die Farben, wie sie durch Refraction, Reflexion, Trübe, Polarisation, Inflexion, Interferenz, Diffraction, Undulation, Emanation, Emission, Absorption, Transmission, Dispersion, Achromasie, Aplanasie, Aberration, Irradiation, Fluorescenz, Phosphorescenz, Thermochrose, Photochrose, Photographie, Chromatographie, Chromatoskopie, Chromatometrie, Chromatodynamik, Chromatologie, Chromatonomie, Chromatopoesie, Chromatopathologie, Chromatotherapie, Chromatodiätetik, Chromatopharmakologie, Chromatochirurgie, Chromatoplastik, Chromatoprosopographie, Chromatoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphologie, Chromatoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskopie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphometrie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodynamik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphonomie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopoesie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopathologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphotherapie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphodiätetik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphopharmakologie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphochirurgie, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoplastik, Chromatoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoskiagraphoprosopographie, Chromatoskiagraph

und **Bode** (Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Hi mels. 3te Ausg. Berlin, 1777. gr. 8. Taf. V.).

Mondphasen, Mondsgestalten, Mond brüche, Lichtabwechselungen des Monds, Pha s. Apparitiones lunae, *Phases de la lune*. Die verschie nen Gestalten, unter welchen wir den hellen Theil der Mon scheibe erblicken. Die Reihe ihrer Abwechselungen fällt de flüchtigsten Beobachter des Himmels in die Augen, wi insgemein mit dem Namen des Mondwechsels belegt, u hat ihren Grund darinn, weil uns der Mond seine von d Sonne erleuchtete Helfte bald ganz, bald nur zum The bald gar nicht zuwendet.

Taf. XVII. Fig. 58. stehe in S die Sonne, in T t Erde, um welche der Mond in der Bahn a b c d umlä Ist nun der Mond in a zwischen der Sonne und Erde, wendet er seine dunkle Halbkugel völlig gegen uns, und n sehen ihn gar nicht. Dies nennen wir Neumond (No lunium, *Nouvelle lune*). Entfernt er sich wieder von d Sonne gegen Morgen, so wird er Abends nach Sonnenu tergang sichtbar, und fängt uns an einen Theil seiner hell Seite zu zeigen. Am 4ten Tage nach dem Neumonde er 45° von der Sonne, erscheint **sichelförmig** (luna falc ta) und nimmt immer mehr an Lichte zu. Am 8ten Ta steht er 90° von der Sonne in b, und kehrt uns genau d Helfte seiner hellen Seite zu, erscheint daher an der recht oder der Sonne zugewendeten Seite erleuchtet, welches n das **erste Viertel** (Quadratura prima, *Premier quarti* nennen. Nachher nimmt das Licht des Mondes noch i mer mehr zu, seine Gestalt wird **oval** (luna gibba), u er kömmt zwischen dem 11ten und 12ten Tage 135° von d Sonne. Endlich zeigt er sich am 15ten Tage in c der So ne gerade gegenüber, wendet seine erleuchtete Halbkugel d Nachtseite der Erde völlig zu, und erscheint kreisrund a **Vollmond** (Plenilunium, *Pleine lune*). Zu dieser Z geht er auf, wenn die Sonne untergeht, und ist die gan Nacht sichtbar.

Bis hieher heißt die Reihe der Phasen der **zunehmende Mond** (luna crescens, *Croissant*). Von nun an aber nimmt sein Licht auf der westlichen Seite wieder ab, je weiter er fortgeht, oder je näher er wieder zur Sonne rückt. Die folgenden Phasen machen also den **abnehmenden Mond** (luna decrescens, *Décours*) aus, wobey der Mond auf der Abendseite der Sonne steht, erst in der Nacht aufgeht und bey 225° wieder oval erscheint. Sieben Tage nach dem Vollmonde kömmt er nach d, hat sich der Sonne wieder bis 90° genähert, ist auf der linken Seite genau halb erleuchtet und im letzten **Viertel** (Quadratura ultima *Dernier quatier*). Hierauf wird er wieder sichelförmig, zeigt sich des Morgens vor Sonnenaufgang mit immer mehr abnehmendem Lichte, bis er 29 Tage nach dem vorigen Neumonde wieder nach a zur Sonne kömmt. Die ganze Reihe dieser Erscheinungen heißt ein **Mondwechsel**, s. Lunation. Der Neumond und Vollmond führen den Namen der **Syzygien**.

Die Größe des erleuchteten Theils vom Monde richtet sich, wie die mathematische Betrachtung leicht zeiget, nach dem Queersinus seines Abstands oder seiner Elongation von der Sonne. Dieser Abstand ändert sich beyläufig alle Tage um $13\frac{1}{2}^{\circ}$. Vier Tage nach dem Neumonde wird er also $52\frac{2}{7}^{\circ}$ betragen. Um nun dafür die Mondphase zu finden, nehme man im Kreise ADBE Taf. XVII. Fig. 59. den Bogen $AF = 52\frac{2}{7}^{\circ}$, so wird FG dessen Sinus, AG der Queersinus seyn. Dieser ist die Breite des scheinbaren hellen Theils. Verzeichnet man nun durch die drey Punkte D, G, E eine Ellipse, so ist diese die **Grenze der Erleuchtung** (confinium lucis et umbrae), an der sich der dunkle Theil vom hellen scheidet, und die gesuchte sichelförmige Mondphase ist AFDGEA, dagegen der übrige Theil DBEGD dunkel bleibt.

Für den Abstand 90° wird der Bogen AD ein Quadrant, dessen Queersinus AC der Halbmesser selbst ist. Hier fallen also die Punkte DCE in eine gerade Linie, die Erleuchtungsgrenze wird ein Durchmesser DE, und die Phase des Monds ist der **Halbkreis** DCEA. Man nennt

dieſe Phaſe, die der Mond in den Vierteln zeigt, die D
chotomie (Dichotomia, luna dichotoma). Eilf T
nach dem Neumond wird des Monds Abſtand von der S
ne 145° = AI, und ſein Queerſinus AH. Die ellipti
Erleuchtungsgrenze geht alſo durch DHE, und der h
Theil bekömmt die ovale Geſtalt ADHE. Im Vollmo
endlich wird der Queerſinus von 180° dem ganzen Du
meſſer AB gleich, und man ſieht die ganze Scheibe
Nach dem Vollmonde kehren dieſe Erſcheinungen in un
kehrter Ordnung wieder, ſo wie der Abſtand des Mo
von der Sonne, von Abend gegen Morgen gerechnet, n
und nach den Bogen ADBK, ADBE u. ſ. w. gleich wird

Bey jeder Mondphaſe iſt der Theil des Mondran
der die ſichtbare Helfte von der unſichtbaren ſcheidet,
Halbkreis, wie DE, die Erleuchtungsgrenze aber erſch
elliptiſch, und iſt nur in den Vierteln eine gerade Li
im Voll- und Neumonde aber ein völliger Kreis. J
elliptiſche Geſtalt führt **Scipio Claramonti** (De ph
bus lunae in Opuſc. var. Bonon. 1653.) als etwas Neue
decktes an. Durch Fernröhre ſieht man den halbkreis
migen Mondrand glatt abgeſchnitten, die Erleuchtun
grenze aber, wo ſie nicht durch dunkle Mondflecken ge
höckricht und auf vielerley Art gebogen. **Hevel** hat
unbeſchreiblicher Mühe 36 Mondphaſen von 10 zu 10 G
Elongation, nach wirklichen Beobachtungen gezeichnet,
er alle mit beſondern Namen (luna prima, juvenis,
ulta etc.) unterſcheidet.

Wenn der helle Theil der Mondſcheibe klein iſt, d. i. ei
ge Tage vor und nach dem Neumonde, oder in der Gege
von 315° bis 45° Taf. XVII. Fig. 58., ſieht man durch Fe
röhre und oft mit bloßen Augen auch den dunkeln Theil
Mondſcheibe, aber nur blaß, und mit einem aſchfarbig
Lichte (lumen ſecundarium) erleuchtet. Dieſes ſchwa
Licht kannten ſchon die Alten, und ſchrieben es theils ein
eignen Lichte des Monds, theils ſeiner Durchſichtigkeit
Tycho leitet es von der Venus her. **Möſtlin** aber (ſ. *Kep*
Aſtr. pars optica in Paralipom. ad Vitellion. p. 254.) leh
zuerſt, daß es die Erleuchtung iſt, welche der Mond von d

Erde erhält. Nemlich zu eben der Zeit, da sich dieses Licht zeigt, wird im Monde die Erde voll gesehen (Pleniterrium). Sie leuchtet ihm alsdann am stärksten, und mit einer 14mal grössern Fläche, als die seinige, mit der er uns leuchtet. Hiebey scheint die helle Sichel des Monds einem größern Kreise zuzugehören, als der schwächer erleuchtete dunkle Theil, s. **Gesichtsbetrüge** (Th. II. S. 471.).

Bode kurzgef. Erl. der Sternkunde Th. I. §. 368. 418.

Mondsviertel, s. **Mondphasen, Quadraturen.**

Montgolfiere, s. **Aerostat.**

Morgen, Morgengegend, Oriens, Plaga orientalis, *Orient*, *Est*. Diejenige Welt- oder Himmelsgegend, an welcher die Gestirne aufgehen. Man hat sie zur linken, wenn man das Gesicht gegen Mittag kehret.

Morgen, Morgenzeit, Mane, Tempus matutinum, *Matin*. Die Zeit, um welche die Sonne aufgeht, die Stunden vor und nach dem Augenblicke des Aufgangs mit begriffen.

Morgendämmerung, s. **Dämmerung.**

Morgenpunkt, Ostpunkt, Oriens, *Orient*, Levant, *Est*. Der Durchschnittspunkt des Aequators mit dem Horizonte an derjenigen Stelle des Himmels, an welcher die Gestirne aufgehen. Er ist einer von den vier Haupt- oder Cardinalpunkten, durch welche im Horizonte die Hauptgegenden bestimmt werden, s. **Weltgegenden.** Die Schiffer nennen ihn **Osten.** Von ihm heißt die ganze umgehende Gegend des Himmels die **Morgengegend**, und man sagt von dem, was sich in dieser Gegend zuträgt, es geschehe **gegen Morgen.** An den Tagen der Nachtgleichen (um den 21. März und 23. Sept.), wenn die Sonne am Aequator steht, geht sie im Morgenpunkte selbst auf. An den übrigen Tagen des Jahrs stehen die Punkte des Horizonts, in welchen die Sonne aufgeht, von diesem **wahren** oder **eigentlichen Morgenpunkte** ab, und fallen bey uns im Sommer weiter gegen Mitternacht, im Winter wei-

ter gegen Mittag. Am längsten und kürzesten Tage s
sie vom wahren Morgenpunkte am weitsten entfernt, u
führen bisweilen den Namen des Sommer- und Win
morgenpunkts (*Orient d'été, Orient d'hiver*). Für Le
zig stehen sie vom wahren Morgenpunkte um 39° 35′ 39

Morgenröthe, Aurora, *Aurore*. Die ro
Farbe, welche sich um die Zeit des Sonnenaufgangs
Himmel und an den Wolken zeigt. Bey Sonnenunt
gang bemerkt man sie ebenfalls, oft noch schöner, unter d
Namen der **Abendröthe**. **Newton** (Optice L. II. P
2. prop. 5.) suchte die Ursache derselben in der Größe
Dunstbläschen, aus welchen die Wolken bestehen, wel
gerade nur zur Zurückwerfung der rothen Stralen gesch
sey: aber **Melville** (Edinburgh Essays Vol. II. p. 7
vermuthet wahrscheinlicher, daß vom Sonnenlichte, we
es vom Horizonte her, und also durch eine große Stre
Luft kömmt, zuerst die blauen, dann die gelben Stral
und zuletzt erst die rothen verlohren gehen, daher die Se
hoch am Himmel weiß, in niedrigern Stellen gelblich, u
am Horizonte ganz roth erscheint, auch die Wolken u
Dünste, auf welche das Licht von der Sonne am Horizo
durch eine große Strecke Luft fällt, nur rothe Stralen e
pfangen, und daher in verschiedenen Graden roth gefä
werden.

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel, S. 333. u

Morgenstern, Phosphorus, Lucifer. Ein B
name der Venus, wenn sie nach ihrer untern Conjunct
mit der Sonne auf der Abendseite derselben erscheint, u
also des Morgens vor Sonnen Aufgang gesehen wird,
Venus.

Morgenweite, Amplitudo ortiva, *Amplit
ortive ou orientale*. Die Morgenweite eines Gestirns
der Abstand des Punktes, in welchem es aufgeht, v
wahren Morgenpunkte. Sie ist ein Bogen des Horizon
und heißt nördlich, wenn der Aufgangspunkt des Gestir

vom Morgenpunkte mitternachtwärts, südlich, wenn er mittagwärts abſteht. Die Geſtirne in der nördlichen Halbkugel des Himmels haben nördliche, die in der ſüdlichen ſüdliche Morgenweiten.

Die Morgenweite der Geſtirne wird aus ihrer Abweichung und der Polhöhe des Orts durch eben die Formel, wie die Abendweite, gefunden, ſ. **Abendweite**. Die Tafeln für die Abendweiten gelten alſo auch für die Morgenweiten, nur daß man für Geſtirne, deren Abweichung ſich den Tag über ändert, hier diejenige Abweichung brauchen muß, die ſie im Augenblicke ihres Aufgangs haben.

Die Berechnung der Morgenweiten der Sonne dient vorzüglich den Seefahrern zu Beobachtung der Abweichung der Magnetnadel.

Muffeten, ſ. **Gas** (Th. II. S. 352.).

Muſik, ſ. **Akuſtik**, **Ton**.

Muſkeln, Muſculi, *Muſcles*. Die fleiſchigen Theile, durch deren Zuſammenziehung die Bewegungen des thieriſchen Körpers hervorgebracht werden. Dieſe Muſkeln beſtehen aus langen, cylindriſchen, parallellaufenden Fibern oder Faſern, ſ. **Fibern**, welche bey den warmblütigen Thieren eine rothe Farbe haben. Der mittlere Theil des Muſkels iſt gewöhnlich der ſtärkſte, und fleiſchigſte, die Enden ſind ſchlanker und härter, oder **flechſenartig**, beſonders da, wo ſie ſich mit den Knochen verbinden.

Ueber die Zuſammenſetzung der Muſkeln aus ihren Fibern ſind die Meinungen ſehr getheilt geweſen. **D. Hook** und **Swammerdam** verglichen die kleinſte Fiber mit einer Reihe von Kügelchen, **Cowper** und **Le Cat** mit einer Reihe Zellen oder Bläschen, **Borelli** ſetzte die Muſkeln aus Reihen von Parallelogrammen oder Rhomboiden von Fäden zuſammen. Die meiſten Neuern aber nehmen ſie mit **Muys** und **Haller** für cylindriſch an. Dieſe Fibern verbindet ein Zellgewebe mit Blutgefäßen und Nerven.

Da die thieriſchen Körper eine der vornehmſten Quellen der Begung ausmachen, ſo wird es nicht überflüßig ſeyn, hier etwas von der Wirkung ihrer Muſkeln anzufüh-

ren, obgleich dieſer Gegenſtand mehr zur Phyſiologie u
Naturgeſchichte, als zur Phyſik im eingeſchränktern Sin
gehört. Man theilt die Bewegungen des thieriſchen K
pers in **willkührliche, automatiſche** und **gemiſch**
Von den automatiſchen giebt die Bewegung des Herze
von den gemiſchten das Athemholen ein Beyſpiel.

Alle dieſe Bewegungen erfolgen durch Zuſammenz
hung gewiſſer Muſkeln. Die Fibern derſelben gerath
dabey in eine zitternde Bewegung, verkürzen ſich, und v
mindern dadurch die Länge des ganzen Muſkels ſo, daß
ne Enden näher zuſammen kommen. Eine nothwendi
Folge hievon iſt, daß der Muſkel zugleich der Breite n
aufſchwellen muß. Daß er aber hiebey ſeine Röthe verlie
wie nach **Swammerdam** und **Boerhave** ſonſt faſt a
Phyſiologen lehrten, erklärt **Haller** für ungegründet; n
er denn auch nicht zugiebt, daß ſich das Volumen des M
kels merklich ändere, obgleich Einige eine Verminderu
des Volumens beym Zuſammenziehen bemerkt haben wolle
Die flechſenartigen Enden ändern ſich hiebey nicht, ſie f
gen blos leidend und ohne alle Mitwirkung dem Zuge d
fleiſchigen Theils, und führen die Knochen, mit welch
ſie verbunden ſind, nach ſich.

Dieſe Zuſammenziehung läßt nach, ſo bald ihre U
ſache aufhört. Alsdann nimmt der Muſkel durch Verlä
gerung (relaxatio) der Fibern, den vorigen Zuſtand wied
an. Dieſe Abwechſelungen erfolgen mit erſtaunlicher G
ſchwindigkeit. Wenn ein engliſcher Wettrenner in einer S
cunde 84 Schuh zurücklegt, welches 14 Schritte od
Sprünge (jeden zu 6 Schuh) beträgt, und auf jeden Schri
für das Aufheben, Fortführen, Niederſetzen und Anſet
men des Fußes 4 bis 5 Contractionen gerechnet werden,
kommen auf eine Secunde Zeit 56 bis 70 abwechſelnde Z
ſammenziehungen und Relaxationen der Muſkeln. Wen
ein Menſch, nach **Hallers** Verſuche, in einer Minute ein
Stelle der Aeneide herlieſt, in der 1500 Buchſtaben vo
kommen, ſo erfordert dies wenigſtens 1500 Zuſammenzie
hungen und 1500 Relaxationen in dieſer kurzen Zeit. E
giebt aber Buchſtaben, wie z. B. das **r**, welche allein 1

und mehrere Contractionen und Relaxationen erfordern, daß alſo zur Zuſammenziehung weit weniger Zeit, als eine Tertie, hinlänglich ſeyn muß.

Eben ſo erſtaunenswürdig iſt die Stärke der Kraft, welche durch dieſes Zuſammenziehen der Muſkeln überwältiget werden kan. Von dieſer Kraft, und der Art, wie die Knochen, als Hebel, durch die Muſkeln in Bewegung geſetzt werden, handelt das bekannte Werk des **Borelli** (*Jo. Alph. Borelli* Neapol. Math. Prof. De motu animalium. Romae 1680. 4. edit. cum *Jo. Bernoullii* medit. de motu muſculorum. Lugd. Bat. 1710. 4.), und **Deſaguliers** (Courſe of experimental philoſ. To. I. p. 290 ſq.). Die Muſkeln, welche den Fuß und die Schenkel ſtarr halten, tragen das ganze Gewicht eines Mannes, das ſich auf 140 Pfund ſetzen läßt, und heben daſſelbe, wenn er ſich auf den Zehen aufrichtet. Oft tragen Menſchen in dieſer Stellung noch 160 Pfund auf den Schultern, daß alſo dieſe Muſkeln ſtark genug ſind, 300 Pfund zu halten. Im Tragen und Halten ſchwerer Laſten bey aufgerichtetem Körper, wo die Knochen von oben her gedruckt werden, haben die Kräfte keine beſtimmten Grenzen. Man ſieht Menſchen, die in dieſer Stellung viele Centner tragen, und eben das auch mit eingebognem Leibe und Knieen thun können. Für den letztern Fall berechnet **Borelli** (prop. 61.), daß die Knorpel und Muſkeln des Rückgrades eine Gewalt von 25585 Pfunden ausüben müſſen. Die Muſkeln, welche beym Biß wirken (Temporales, Maſſeteres, Pterygoidei interni), und die Kinnladen an einander drücken, wiegen zuſammen kaum 2 Pfund, üben aber eine ungeheure Gewalt aus. Man zerbeißt Pfirſchenkerne, die ſonſt Gewichte von 200 — 300 Pfund tragen. **Borelli** (prop. 87. 88.) führt an, daß ein Menſch mit den Zähnen 160 Pfund habe aufheben können. Nach **Deſaguliers** hob ein Engländer **Thomas Topham** mit den Zähnen einen Tiſch in die Höhe, der 6 Schuh lang war, und an deſſen äußerſtem Ende 50 Pfund hiengen, welches eine Laſt von ungeheurem Momente iſt. Ein anderer zerriß mit den Hüften (durch die Extenſores

femoris) einen Strick, welcher ſonſt, ohne zu reißen, 16
Pfund trug.

Die Bewunderung ſteigt aber noch höher, wenn m
bedenkt, daß hiebey die Knochen als Wurfhebel bewegt w
den, wobey die Kraft ſehr wenig Abſtand vom Ruhepun
und eine ſehr ſchiefe Richtung, mith in ein ſehr geringes M
ment hat, und alſo an ſich bey weitem größer ſeyn muß,
der Widerſtand, den ſie überwältiget. Nach Muſſche
broek (Introd. in philoſ. nat. To. I. §. 432.) ſey Taf. XV
Fig. 60. AEH der ausgeſtreckte Arm eines Menſchen, d
an den Fingern bey H eine Laſt P von 20 Pfund erh
Wenn nun in der Achſel bey C der Ruhepunkt angenomm
wird, ſo iſt die Richtung des Muſkels, der den Arm au
dehnt (Deltoides) EDF, und der Abſtand der Kraft, o
das Perpendikel aus C auf dieſe Richtung CD; der A
ſtand der Laſt hingegen iſt CH. Muſſchenbroek ſetzt i
Durchſchnitt genommen, CD:CH=3:100 oder m
1:33⅓, daher, für CD=1, das Moment der Laſt P
20×33, 3 oder 666 wird, und die Kraft des Muſke
EDF, ob ſie gleich nur 20 Pfund trägt, dennoch = 66
Pfund geſetzt werden muß.

Borelli (prop. 45.) betrachtet den Arm AH als ei
Zuſammenſetzung mehrerer Hebel, und berechnet die Kräf
aller bey deſſen Ausſtreckung mitwirkenden Muſkeln, ſelb
derer in den Fingern. Was den Deltoides insbeſonde
betrift, ſo ſetzt er CD:CH = 1:30. Wäre alſo P = 9
Pfund, ſo würde die Kraft in EDF = 30×9½ = 28
Pfund ſeyn müſſen. Weil aber der Muſkel durch Zuſam
menziehung wirkt, und alſo die eine Helfte ſeiner Kraft g
gen F, wo er feſt iſt, wendet, ſo muß man ſeine ganze Kra
doppelt ſo groß, oder 570 Pfund ſetzen. Hiezu kömmt no
das Gewicht des Arms ſelbſt = 7 Pf., das man im Schwe
punkte deſſelben vereiniget, alſo deſſen Moment = 15×
= 105 Pf. ſetzen kan, welches aber wiederum zu verdoppeln i
daß alſo die ganze nach EDF wirkende Kraft = 780 Pfun
wird. Die ſämtlichen Kräfte aller mitwirkenden Muſkel
findet Borelli 1990 Pfund, oder 209mal größer als da
erhaltene Gewicht P. Sie müſſen aber noch größer ang

nommen werden, weil die Fibern des Muſkels ſelbſt mit ſeinem flechſenartigen Ende ſchiefe Winkel, etwa von 8 — 10° machen.

Um die ganze Kraft des einzigen Deltoides genauer zu prüfen, muß man die Laſt P Taf. XVII. Fig. 60. bey G angebracht annehmen. So verfahren **Borelli** (prop. 82. 84.), **Joh. Chph. Sturm** (Ephemerides Nat. Curioſ. Dec. II. Ann. III. p. 459. Ann. IV. Append.) und **Segner** (in Nieuwentyts Gebrauch der Weltbetrachtung, aus d. Holl. Jena, 1747. 4. S. 104.). Setzt man hiebey CG = 3 DE, und den Winkel DEA = 10°, ſo wird die Kraft des Muſkels = 3. coſec. 10°. P = 17 P (Borelli ſetzt C D : C G = 1 : 14, alſo dieſe Kraft = 14 P). Dies iſt aber nur die Helfte der ganzen Kraft, weil die andere Helfte gegen den Punkt F, wo der Muſkel feſt iſt, verwendet wird; man hat alſo die ganze Kraft auf 34 P (nach B. 28 P) zu ſchätzen. Dieſe muß nun noch wegen der Schiefe der Fibern gegen die flechſenartigen Enden des Muſkels, mit dem Coſinus dieſer Schiefe dividirt, oder, was eben ſoviel iſt, mit der Secante derſelben multiplicirt werden, um die wahre Größe der aufgewendeten Kraft zu finden. Wenn man nun die Schiefe der Fibern im Deltoides = 30° ſetzt, wovon die Secante = 1, 15 iſt, ſo findet man die völlige Kraft der Zuſammenziehung = 34. 1, 15 P = 39 P (nach B. 32 P). Den Verſuchen zufolge kan P 55 Pfund betragen. Nemlich ein Menſch kan mit ausgeſtrecktem Arme am Gelenk des Ellenbogens G 50 Pfund tragen, wozu noch das Gewicht des Arms von 5 Pfund kömmt. Mithin iſt die ganze Kraft der Zuſammenziehung des Deltoides = 39. 55 = 2145 Pfund (oder nach Borelli 1760 Pfund).

Dieſe Beyſpiele zeigen, daß die Bewegung der Muſkeln einen äußerſt großen Aufwand von Kraft erfordert, von welcher allerdings ein großer Theil verlohren geht. Dennoch hat der Schöpfer dieſen Bau der Muſkeln nicht ohne die weiſeſte Abſicht gewählt. Bey allen Bewegungen der thieriſchen Körper kömmt es nicht ſowohl auf Ueberwindung großer Laſten, als vielmehr auf einen gewiſſen Grad der Geſchwindigkeit, und auf einen beſtimmten Raum an, wel-

chen das bewegte Glied zurücklegen muß. Dies iſt der Fall beym Ergreifen und Umſpannen mit der Hand, beym Aufheben der Gegenſtände vom Boden, beym Werfen, beym Schreiten, Laufen, Steigen, und überhaupt bey den nothwendigſten Bewegungen. Da nun nach den allgemeinen mechaniſchen Grundgeſetzen jede Erſparung der Kraft nothwendig mit Verluſt an Raum und Geſchwindigkeit begleitet iſt, ſo konnte bey dem Bau der Muſkeln die Schonung der Kraft nicht zum Zwecke gewählt werden, ohne den Muſkeln und alſo dem Körper ſelbſt, eine ungeheure Größe und unſchickliche Geſtalt zu geben. Um z. B. ein Pfund mit ausgeſtrecktem Arme, 2 Schuh hoch, durch eine Kraft von $\frac{1}{2}$ Pfund zu heben, wäre eine Verkürzung des Muſkels um 8 Schuh, und alſo eine ungeheure Größe deſſelben nöthig geweſen, welche den ganzen Körper verunſtaltet und höchſt unbehülflich und ſchwer gemacht hätte. Auch hätten alsdann die Laſten nicht mit den äußerſten Enden des Körpers, welche die größte Entfernung von den Ruhepunkten haben, ergriffen werden können: vielmehr hätten ſich die Muſkeln vom Stamme aus bis an die äußerſten Enden erſtrecken, und die Glieder zu Ergreifung der Laſten nahe an die Ruhepunkte verſetzt werden müſſen. Bey demjenigen Bau des Körpers hingegen, den die Natur wirklich gewählt hat, bewirkt eine ſehr geringe Verkürzung des Muſkels, welche man an der Geſtalt des Körpers kaum gewahr wird, Bewegungen der Glieder durch beträchtliche Räume. So wird z. B. der Arm, durch eine Verkürzung des Deltoides um 2 Zoll, durch einen Halbkreis bewegt, deſſen Halbmeſſer 3 Schuh hält, und weil dieſe Verkürzung in ſehr geringer Zeit geſchehen kan, ſo hängt hievon die große Geſchwindigkeit ab, die wir den Körpern durch den Wurf mittheilen können, und welche ganz verlohren gehen würde, wenn die Natur zur Verbindung der Muſkeln mit den Knochen eine andere, als dieſe dritte Art des Hebels, oder den Wurfhebel, ſ. Hebel, gewählt hätte. Der Hauptzweck, der nicht auf Ueberwältigung großer Laſten, ſondern auf ſchnelle und geſchickte Bewegungen der Glieder durch beträchtliche Räume gerichtet war, und wobey die bewegende Kraft ſelbſt in

dem ersten Theile gehörige Artikel 231. Form. auf Akten, Urkunden und Briefe, Siegel und Petschaft.

Die Kanzlei der Grafschaft hat Verschiedene gehabt, jetzt ist sie in Lippstadt. Der Kanzler ist Präsident des Hofgerichts, Vorsitzer der Regierung, Kanzler der Universität, Kurator der Schule, Kanzler der Grafschaft, Kanzler der Ritterschaft, Kanzler der Landschaft, Kanzler der Stadt Lippstadt, Kanzler der Stadt Soest, Kanzler der Stadt Rüthen, Kanzler der Stadt Werl, Kanzler der Stadt Geseke, Kanzler der Stadt Erwitte, Kanzler der Stadt Brakel, Kanzler der Stadt Horn, Kanzler der Stadt Blomberg, Kanzler der Stadt Lemgo, Kanzler der Stadt Detmold, Kanzler der Stadt Schwalenberg, Kanzler der Stadt Oerlinghausen, Kanzler der Stadt Salzuflen, Kanzler der Stadt Barntrup, Kanzler der Stadt Lage, Kanzler der Stadt Bielefeld, Kanzler der Stadt Sparrenberg, Kanzler der Stadt Vlotho, Kanzler der Stadt Herford, Kanzler der Stadt Bünde, Kanzler der Stadt Enger, Kanzler der Stadt Werther, Kanzler der Stadt Halle, Kanzler der Stadt Steinhagen, Kanzler der Stadt Borgholzhausen, Kanzler der Stadt Versmold, Kanzler der Stadt Rheda, Kanzler der Stadt Wiedenbrück, Kanzler der Stadt Gütersloh, Kanzler der Stadt Rietberg, Kanzler der Stadt Paderborn, Kanzler der Stadt Warburg, Kanzler der Stadt Höxter, Kanzler der Stadt Corvey, Kanzler der Stadt Brilon, Kanzler der Stadt Olpe, Kanzler der Stadt Attendorn, Kanzler der Stadt Meschede, Kanzler der Stadt Arnsberg, Kanzler der Stadt Neheim, Kanzler der Stadt Menden, Kanzler der Stadt Iserlohn, Kanzler der Stadt Altena, Kanzler der Stadt Lüdenscheid, Kanzler der Stadt Plettenberg, Kanzler der Stadt Hagen, Kanzler der Stadt Schwelm, Kanzler der Stadt Elberfeld, Kanzler der Stadt Barmen, Kanzler der Stadt Gevelsberg, Kanzler der Stadt Wetter, Kanzler der Stadt Hattingen, Kanzler der Stadt Bochum, Kanzler der Stadt Witten, Kanzler der Stadt Dortmund, Kanzler der Stadt Unna, Kanzler der Stadt Hamm, Kanzler der Stadt Soest, Kanzler der Stadt Rüthen, Kanzler der Stadt Werl, Kanzler der Stadt Geseke, Kanzler der Stadt Erwitte, Kanzler der Stadt Brakel, Kanzler der Stadt Horn, Kanzler der Stadt Blomberg, Kanzler der Stadt Lemgo, Kanzler der Stadt Detmold, Kanzler der Stadt Schwalenberg, Kanzler der Stadt Oerlinghausen, Kanzler der Stadt Salzuflen, Kanzler der Stadt Barntrup, Kanzler der Stadt Lage, Kanzler der Stadt Bielefeld, Kanzler der Stadt Sparrenberg, Kanzler der Stadt Vlotho, Kanzler der Stadt Herford, Kanzler der Stadt Bünde, Kanzler der Stadt Enger, Kanzler der Stadt Werther, Kanzler der Stadt Halle, Kanzler der Stadt Steinhagen, Kanzler der Stadt Borgholzhausen, Kanzler der Stadt Versmold, Kanzler der Stadt Rheda, Kanzler der Stadt Wiedenbrück, Kanzler der Stadt Gütersloh, Kanzler der Stadt Rietberg, Kanzler der Stadt Paderborn, Kanzler der Stadt Warburg, Kanzler der Stadt Höxter, Kanzler der Stadt Corvey, Kanzler der Stadt Brilon, Kanzler der Stadt Olpe, Kanzler der Stadt Attendorn, Kanzler der Stadt Meschede, Kanzler der Stadt Arnsberg, Kanzler der Stadt Neheim, Kanzler der Stadt Menden, Kanzler der Stadt Iserlohn, Kanzler der Stadt Altena, Kanzler der Stadt Lüdenscheid, Kanzler der Stadt Plettenberg, Kanzler der Stadt Hagen, Kanzler der Stadt Schwelm, Kanzler der Stadt Elberfeld, Kanzler der Stadt Barmen, Kanzler der Stadt Gevelsberg, Kanzler der Stadt Wetter, Kanzler der Stadt Hattingen, Kanzler der Stadt Bochum, Kanzler der Stadt Witten, Kanzler der Stadt Dortmund, Kanzler der Stadt Unna, Kanzler der Stadt Hamm,

Verengerung des Augensterns. Daß hiebey kein deutlich Bewußtseyn statt finde, streite nicht gegen die Möglichk der Sache, da man auch willkührliche Bewegungen, z. Gehen, Schlucken u. dgl. sehr oft ohne Bewußtseyn v richte.

Diese Meinung aber haben **Boerhave** und **Hall** mit wichtigen Gründen bestritten. Es steht doch nie unserer Gewalt, die avtomatischen Bewegungen des H zens und der Eingeweide nach Willkühr zu hemmen o hervorzubringen, und selbst die Gemüthsbewegungen w ken darauf ganz unwillkührlich. Die willkührlichen Bew gungen hingegen stehen ganz und allezeit in unserer Gewa Fieber und Krisen der Krankheiten sind in unzählbaren Fä len dem Körper nicht heilsam, sondern eher zerstörlich f denselben. Und daß im Körper allein keine Quelle der B wegung liegen könne, ist bey unserer eingeschränkten Kenn niß der Kräfte eine allzugewagte Behauptung, zumal d uns die Erfahrung so viele und so heftige Bewegungen zeig die durch Schwere, Elasticität u. dgl. in der Materie allei ohne Zuthun geistiger Wesen erfolgen.

Haller schreibt vielmehr den Fleischfasern, als ein u terscheidendes Kennzeichen, eine **Reizbarkeit** (irritabilit tem) zu, d. i. die Eigenschaft, sich bey jedem äußern Rei zusammenzuziehen, s. **Fibern**. Er glaubt, bey den avt matischen Bewegungen entstehe dieser Reiz durch die Ei richtung der thierischen Oekonomie selbst, z. B. im Herze durch das Blut, im Magen und den Gedärmen durch Lu und Speisen, in der Harnblase durch den **Urin**, in de Gallenblase durch die Galle ꝛc.; bey den willkührliche Bewegungen aber gewöhnlich durch die **Nerven**. Inzwi schen können auch Muskeln, die sonst nur dem Willen de Seele oder der Wirkung der Nerven gehorchen, durch de Reiz einer Schärfe u. dgl., wie bey Convulsionen, in un willkührliche Bewegungen versetzt werden.

Daß die willkührlichen Bewegungen vermittelst de Nerven hervorgebracht werden, ist ganz ohne Zweifel, d bey gedrückten, zerschnittnen oder unterbundenen Nerven di Glieder gelähmt werden. Wie aber dies geschehe, darüber

sich Hannchen verschließt. Die Herr Vater Lucie
Mutter Lucie Hannchen Lucie Hannchen Lucie
Hannchen Lucie Hannchen Lucie Hannchen Lucie
Hannchen Lucie Hannchen Lucie Hannchen Lucie
Hannchen

rung nicht gegründet. Auch **Swammerdam**, **Bagli** und **Cowper** haben die Muſkelbewegung dem Blute zug ſchrieben, weil bey Unterbindung der Aorta die Glied lahm werden. **Le Cat** (Mém. de Berlin 1763.) glaub daß die kleinen Arterien in die zellenförmig gewebte Muſk fiber eine dem Nervenſafte ähnliche eigne Lymphe ausgieße Es läßt ſich aber gegen alle dieſe Syſteme einwenden, da die Inſekten ſehr viele und ſtarke Muſkeln, ohne Bl und Blutgefäße, haben.

Zu chymiſchen Erklärungen durch Aufbrauſen des Ner venſafts mit dem Blute u. dgl. haben **Borelli**, **Willi** **Bellin** u. a. ihre Zuflucht genommen. **Johann Ber noulli**, **Keil** und **Hamberger** ſagen faſt eben daſſelbe; n erklären ſie die Gährung mechaniſcher durch Eingreifen od Anhängen der Lebensgeiſter an die Rinde der mit elaſtiſch Luft erfüllten Blutkügelchen, wodurch der Widerſtand de Rinde vermindert werde, und die Luft das Kügelchen meh ausdehne.

Sauvages bedient ſich der Elektricität, und läß durch dieſe den Lebensgeiſtern eigne Kraft, die Muſkel ſo anſchwellen, wie ein am Conductor hängendes Bünd hanfner Fäden durch die elektriſche Repulſion ſich ausdehn und verkürzet.

Noch andere ſehen die Zuſammenziehung als den na türlichen Zuſtand des Muſkels an, und leiten die Relaxa tion von der Wirkung der Nerven oder von der Erfüllun und Ausdehnung der Gefäße durch irgend einen Liquor her Hiegegen aber ſtreitet die Lähmung der Glieder bey unter bundenen oder zerſchnittenen Nerven. Auch hat der Muſk im blos natürlichen Zuſtande nicht die Conſiſtenz, die er be ſeiner Wirkſamkeit zeigt. Wenige Pfunde zerreißen ihn wenn er im lebenden Körper die größten Laſten trug.

Haller erklärt die willkührlichen Bewegungen de Muſkeln aus ihrer Reizbarkeit oder natürlichen Neigun zur Zuſammenziehung, welche nach dem Willen der Seel durch den Reiz des Nervenſafts verſtärkt werden könne. Ob dieſes nach **Stahl**, durch einen wirklichen phyſiſchen Ein fluß, oder nach **Leibnitz** und **Boerhave** durch vorherbe ſtimmte

stimmte Harmonie des Körpers mit dem Geiste geschehe, überläßt er der Untersuchung der Weltweisen, ob er gleich der letztern Meinung geneigter scheint.

Wenn der Reiz aufhört, kehrt der Muskel in den gewöhnlichen Zustand der Relaxation zurück. Es hängt vom Willen ab, die Anstrengung ganz, oder auch nur zum Theil, zurückzunehmen. Hiebey ist nun noch die Frage, wo das hinkomme, was den Reiz verursachte. Man könnte sagen, es gehe ins Gehirn, oder überhaupt in die Nerven, zurück. Allein, wie kan man alsdann die Phänomene der Ermüdung erklären, welche durch Speise und Trank fast noch schneller, als durch Ruhe, gehoben wird, und einen wirklichen Verlust der Kraft, oder des Princips der Bewegung, anzuzeigen scheint, der von außen her wieder ersetzt werden muß? Vielleicht bleibt etwas von diesem Princip, was es auch immer seyn mag, im Muskel selbst zurück. Wenigstens erlangen alle Muskeln durch öftern Gebrauch und Anstrengung mehr Größe, Festigkeit und Stärke, und es ermüden diejenigen unter ihnen am wenigsten, zu deren Bewegung die Nerven am mindesten beytragen, wovon das ohne alle Ermüdung schlagende Herz ein deutliches Beyspiel giebt.

Joh. Alphonsi Borelli de motu animalium Pars I. & II. Lugd. Bat. 1710. 4.

Alberti v. Haller Elementa physiologiae corporis humani. To. IV. Lausannae, 1762. 4. Lib. XI. Motus animalis.

Musschenbroekischer Versuch, s. **Flasche, geladne.**

Mussons, s. **Passatwinde.**

Myop, s. **Auge.**

N.

Nacht, Nox, *Nuit.* Die Zeit, während der die Sonne unter dem Horizonte verweilet, oder der Zeitraum zwischen dem Untergange und dem nächstfolgenden Aufgange des Mittelpunkts der Sonne. Die Länge der Nächte ist verschieden, und richtet sich nach dem Stande der Sonne

und nach der geographischen Breite oder Polhöhe Beobachtungsorts.

Bey dem Worte Ascensionaldifferenz ist gez worden, daß

halbe Taglänge in ⊙zeit = (90° + Asc. diff. d. ⊙ *zeit sey. Da nun Tag und Nacht zusammen 24 St den, also die halbe Taglänge und halbe Nachtlänge zus men 12 Stunden, Sonnenzeit ausmachen, so folgt, daß halbe Taglänge von 12 Stunden, oder von 180° in * abgezogen, die halbe Nachtlänge übrig lasse. Mithin

halbe Nachtlänge in ⊙zeit = (90° — Asc. differ. *zeit. Und da wir im bürgerlichen Leben die Stunden Mitternacht, oder von der Helfte der Nacht zu zählen fangen, so giebt die halbe Nachtlänge zugleich die Stu des Aufgangs der Sonne.

Unter dem Aequator der Erde, wo die Polhöhe = also auch die Ascensionaldifferenz = 0 ist, wird die hal Nachtlänge jederzeit = 6 Stunden. Es sind also dasel alle Nächte 12 Stunden lang, und den Tagen gleich.

Zwischen dem Aequator und den Polen ist die Nac länge veränderlich. Zweymal im Jahre, wenn die Son im Aequator steht, und ihre Abweichung, mithin auch Ascensionaldifferenz, = 0 ist, wird die Länge der Nacht Stunden und der Taglänge gleich. Dies erfolgt um d 20. März und 23. Sept. s. Nachtgleiche. So lang Sonne eine nördliche Abweichung hat, ist die Asc. diff. Orte in der nördlichen Halbkugel positiv, mithin die Na kürzer, als 12 St. Für Orte der südlichen Halbkugel hi gegen, wo die Polhöhe südlich oder negativ ist, wird dann die Asc. diff. auch negativ, und die Nacht länger 12 St. Umgekehrt sind die Erscheinungen, wenn die weichung der Sonne südlich ist: alsdann haben die Nordl der längere, die Südländer kürzere Nächte.

Die längsten und kürzesten Nächte fallen in die der Sonnenwenden um den 21. Dec. und 21. Jun., wo Abweichung ein Größtes und der Schiefe der Ekliptik gl wird. Alsdann ist

sin. Asc. diff. = tang. 23° 28′ 8″ × tang. Polhöhe

für Leipzig dauert

	St.	M.	S.	T.
die längste Nacht den 21. Dec.	16	22	45	20
die kürzeste den 21. Jun.	7	37	14	40

wie bey dem Worte: Ascensionaldifferenz berechnet worden ist.

Unter den Polarkreisen, wo die Polhöhe das Complement der Schiefe der Ekliptik wird, ist für die Tage der Sonnenwenden

lin. Asc diff. = tang. 23° 28′ 8″ × cotang. 23° 28′ 8″ = 1.

mithin die Asc. diff. = 90°, und die längste Nacht = 24 Stunden; die kürzeste = 0. Das heißt: Diese Orte haben einmal im Jahre eine Nacht von 24 Stunden, da die Sonne gar nicht aufgeht, und einmal einen Tag von 24 St., da sie gar nicht untergeht.

Für die Orte der kalten Zonen hält diese beständige Nacht desto länger an, je näher sie den Polen liegen. Die Nacht fängt an, wenn die Abweichung der Sonne dem Complemente der Polhöhe gleich wird, und dauert über die Sonnenwende hinaus, bis die abnehmende Abweichung wieder eben so groß geworden ist. Einem Orte, der 70° nördliche Breite hat, fängt die beständige Nacht von dem Tage an, da die Sonne 20° südliche Abweichung bekömmt, d. i. vom 21. Nov., und dauert über den 21. Dec. hinaus bis zu dem Tage, da sie im Aufsteigen wieder dieselbe südliche Abweichung von 20° erreicht, d. i. bis zum 20 Jänner.

Endlich fängt unter den Polen selbst, wo die Polhöhe = 90° ist, die beständige Nacht schon mit der Abweichung = 0, oder mit der Nachtgleiche selbst an, und endigt sich erst mit der folgenden Nachtgleiche. Sie dauert also ein volliges Halbjahr; für den Nordpol vom 23. Sept. bis 20. März, für den Südpol vom 20. März bis 23. Sept.

So findet man die Dauer der Nacht für die verschiedenen Himmelsstriche, wenn man alle Ursachen, wodurch sie vermindert wird, bey Seite setzt. Aber theils die scheinbare Größe der Sonnenscheibe, wodurch die obere Helfte später unter- und eher aufgeht, als der Mittelpunkt, theils die Stralenbrechung, welche das Bild der Sonne über den

Horizont erhebt, wenn gleich die Scheibe selbst unter de
selben steht, s. **Stralenbrechung, astronomische**, v
mindern diese Dauer der Nacht.

Versteht man endlich unter der **Nacht** nur diejeni
Zeit, während welcher gar kein Licht von der Sonne zu u
gelangt, so wird die Dauer dieser Zeit noch sehr beträchtl
durch die Dämmerung verkürzt, und es giebt auch auf
den kalten Zonen, und schon in unsern Ländern, Zeiten,
es in diesem Sinne des Worts gar nicht Nacht wird, d.
wo die Dämmerung die ganze Nacht hindurch dauert,
Dämmerung.

Nachtgleichen, Punkte der Nachtgleichen,
Aequinoctialpunkte.

Nachtgleiche, Zeit der Nachtgleiche, Aequ
noctium, *Equinoxe.* Nachtgleiche heißt eigentlich d
Augenblick, in welchem der Mittelpunkt der Sonne, b
seinem jährlichen Umlaufe um den Himmel, in den Aequ
tor tritt. Aber in eben dem Augenblicke verläßt er a
den Aequator wieder, weil die eigne Bewegung der Son
ununterbrochen fortdauert, und die wahre Nachtgleiche wä
also nur einen Augenblick.

Weil aber die Bewegung der Sonne langsam ist,
kan man annehmen, die Sonne stehe zu dieser Zeit d
ganzen Tag über im Aequator. Unter dieser Voraussetzu
wird der Aequator selbst für diesen Tag ihr Tagbogen se
und weil selbiger, als ein größter Kreis der Sphäre von
dem Horizonte zu gleichen Theilen durchschnitten wird,
ist die Sonne an diesem Tage überall 12 Stunden sichtb
und 12 Stunden unsichtbar. Daher heißt der ganze Ta
Tag der Nachtgleiche (dies aequinoctii s. aequinoct
lis, *Jour d'équinoxe*).

Die Sonnenbahn schneidet den Aequator zweyma
es giebt also jährlich zwo Nachtgleichen, s. **Frühlings**
nachtgleiche, Herbstnachtgleiche, die um den 21. Mä
und 23. Sept. fallen. Unser bürgerliches Jahr ist so ei
gerichtet, daß die wahre Zeit der Nachtgleichen niema

weit von diesen Monatstagen abweichen kan, s. Jahr, Kalender.

Nachtgleichen, Vorrücken derselben, s. **Vorrücken der Nachtgleichen.**

Nadir, Fußpunkt, Nadir, *Nadir.* Diesen arabischen Namen giebt man in der Sternkunde dem Punkte N, Taf. VIII. Fig. 2., der dem Zenith oder Scheitelpunkte Z gerade entgegengesetzt ist, oder den die durch die Erdkugel unterwärts verlängerte Scheitellinie in der unsichtbaren Hälfte der scheinbaren Himmelskugel treffen würde. Er ist einer von den Polen des Horizonts, und steht also von jedem Punkte desselben um 90° ab.

Wäre die Erde eine vollkommne Kugel, so würde unser Nadir einerley mit dem Zenith unserer Gegenfüßler seyn. Da aber die Erde von der Kugelgestalt abweicht, so trift dieser Satz nur für diejenigen Orte ein, welche unter dem Aequator und unter den Polen der Erde liegen.

Jeder Ort der Erdfläche hat sein eignes Nadir, so wie sein eignes Zenith und seinen eignen Horizont; und jede Veränderung des Orts ist daher mit einer verhältnißmäßigen Veränderung des Nadirs begleitet.

Naß, Naßwerden, s. **Adhäsion.**

Naß Niedergehen, Staubregen, Pfecas, Pluvia tenuissima, *Bruine, Brouine.* Wenn die Verdichtung der Dünste, oder ihre Verwandlung in Wassertröpfchen, in einer Wolke sehr gleichförmig und langsam geschieht, und die Wolke zugleich niedrig steht, so sinken die kleinen Wassertröpfchen langsam herab, ehe sie sich noch zu größern Tropfen vereinigen können. Es entsteht alsdann ein äußerst feiner Regen, dessen Tropfen kaum sichtbar sind, aber sehr dicht und langsam niederfallen, und die Körper stark benetzen. Man sagt alsdann, **es gehe naß nieder.** Man bemerkt diese Erscheinung vorzüglich, wenn die Nebel aus der Luft niederfallen: man befindet sich alsdann gleichsam in der Wol-

ke selbst, deren Dunstbläschen sich zu tropfbarem Wa
verdichten.

Eben dies kan auch statt finden, wenn eine hö
Wolke sich von unten auf zu verdichten anfängt. Alsd
fallen die Tröpfchen aus ihren untern Schichten zuerst
ab, und werden im Falle nicht größer, weil sie weiter
Wasser auf ihrem Wege antreffen, und die Tropfen
obern Schichten erst später nachfolgen. Geht aber die V
dichtung der Wolke von oben herab, so fallen die Trop
der obern Schichten zuerst, verbinden sich im Falle mit d
Wasser der niedrigern Schichten, und bilden dadurch gr
re Tropfen, welche den Widerstand der Luft stärker ü
winden, und daher schneller oder mit mehr Gewalt
abfallen.

v. Muſſchenbroek Introd. in philoſ. nat. To. II. §. 23
Briſſon Dict. raiſ. de Phyſ. art. *Bruine*.

Natur, Nätura, *Nature*. Dieses Wort bede
im allgemeinsten und weitläuftigsten Verstande den In
grif aller Eigenschaften der Dinge. Im engern Sinne n
es blos auf die materielle Welt eingeschränkt, und zeigt
dann den Inbegrif aller Eigenschaften der Körper
Auf diese letztere Bedeutung beziehen sich die Benennung
Naturlehre, Naturgeschichte, Naturgesetze u. s. w.

Da von den Eigenschaften der Körper ihre Kräfte
Wirkungen nach unveränderlichen Gesetzen abhängen,
heißt alles, was diesen Gesetzen gemäß erfolgt, natürli
was mit ihnen streitet, **unnatürlich**. Uebernatürl
nen t man einen Erfolg, wenn er von den gewöhnlichen
turgesetzen so abweicht, daß man zu seiner Erklärung
außerordentliche Einwirkung höherer Wesen außer der K
perwelt annehmen muß. Ehe man aber zu solchen Hül
mitteln schreitet, muß der Erfolg selbst mit allen sei
Umständen erst historisch gewiß, und dann jede Erklär
desselben aus den Naturgesetzen unmöglich seyn. D
Erfordernisse vermißt man durchgehends bey dem, w
aus Unwissenheit oder Täuschung so oft für übernatürl
gehalten wird, s. **Magie, natürliche**; und außer den

...ten Lehren Christi redeten Männer, die es selbst
...ten, die es selbst, die andern Zeugen gehabt
...ten, die es selbst, die andern Zeugen gehabt
...ten, die es selbst, die andern Zeugen gehabt

oder jener Zweck befördert werden müſſe, ob wir gleich
Mechanismus, durch welchen dieſe Geſetze befolgt werd
und oft ſogar die Geſetze ſelbſt nicht kennen.

Endlich verſteht man insbeſondere unter der Natur
nes einzelnen Dinges den Inbegrif aller ſeiner Eigenſch
ten, vornehmlich derer, wodurch es ſich von andern D
gen unterſcheidet. So redet man von der Natur des Lic
des Feuers, der elektriſchen Materie, der Metalle,
Goldes, Eiſens u. ſ. w.

Naturbegebenheiten, ſ. Phänomene.

Naturgeſchichte, Hiſtoria naturalis, *Hiſt
naturelle.* Dieſen Namen führt diejenige Wiſſenſch
welche uns die natürlichen Körper auf unſerer Erde in
gemeſſener Ordnung kennen lehrt, die hiſtoriſche Ken
niß der ſinnlichen Gegenſtände auf der Erde. Man kö
te ihr ganz ſchicklich den Namen der Naturbeſchreibu
beylegen.

Geſchichte heißt überhaupt Erzählung deſſen, was
oder geweſen iſt. So wäre Naturgeſchichte im weitläuf
ſten Sinne Erzählung deſſen, was in der Natur vorhand
iſt, oder jemals vorhanden war, Aufzählung und Beſch
bung aller natürlichen Körper und ihrer Phänomene.
dieſer Bedeutung würde die Naturgeſchichte eine Wiſſ
ſchaft von ſehr großem Umfange ſeyn. Sie würde den gr
ten Theil unſerer jetzigen Naturlehre oder Phyſik ſelbſt
ſich begreifen, und ſich blos dadurch unterſcheiden, daß
nur hiſtoriſche Kenntniſſe, d. i. Erzählungen, Beſchreibu
gen. Claſſificationen lieferte: die philoſophiſche Betrachtu
und Entdeckung der Urſachen hingegen der Phyſik überlie
Da wir aber von den Urſachen der Dinge noch ſo wenig w
ſen, ſo iſt es dem jetzigen Zuſtande der Wiſſenſchaften w
angemeſſener, den Umfang deſſen, was unter dem Nam
der Naturgeſchichte von der Phyſik getrennt wird, weit e
ger einzuſchränken.

Aus dieſer Urſache wird aus dem Gebiete der Natu
geſchichte alles, was die Himmelskörper angeht, oder d

Digitized by Google

Geſchichte des Himmels, ausgeſchloſſen, und der Phyſik und Aſtronomie überlaſſen. Ferner wird dasjenige, was die Beſchaffenheit und Veränderungen der ganzen Erdkugel und ihrer Oberfläche betrift, die allgemeine Phyſik der Erde, phyſiſche Geographie oder Naturgeſchichte der Erde von dem übrigen getrennt und zur Phyſik gerechnet. Endlich ſondert man auch die Betrachtung der einfachen Stoffe und Beſtandtheile der Körper, z. B. des Waſſers, der Luft, der Säuren, Alkalien u. ſ. w. ingleichen der allgemeinen Eigenſchaften der Körper und ihrer Geſetze, von der Naturgeſchichte gänzlich ab, und bildet daraus beſondere Capitel der Phyſik oder Chymie. Dennoch kan man alle dieſe Lehren, in ſofern ſie blos hiſtoriſche Kenntniſſe begreifen, wenn man will, unter dem Namen der allgemeinen Naturgeſchichte zuſammenſtellen.

Nach dieſer Abſonderung bleibt für die eigentliche oder beſondere Naturgeſchichte blos die Aufzählung und Beſchreibung derjenigen zuſammengeſetzten Körper übrig, welche auf unſerer Erde von der Natur als beſondere und beſtimmte Individua hervorgebracht, eine längere oder kürzere Zeit erhalten, endlich aber wieder aufgelöſet und zu andern Erzeugungen oder Verbindungen verwendet werden. Dieſe beſondern Körper ſind entweder unorganiſche, oder organiſirte ſ. Organiſirte Körper; die leztern wieder empfindungeloſe oder empfindende. Die unorganiſchen Körper in und auf der Erde heiſſen Mineralien oder Foſſilien; die organiſirten ohne Empfindung Pflanzen oder Vegetabilien, die organiſirten mit Empfindung Thiere, und es beruht hierauf die Eintheilung der natürlichen Körper nach den drey Naturreichen, dem Mineralreiche (regnum minerale), Pflanzenreiche (regnum vegetabile) und Thierreiche (regnum animale). Dieſe drey Naturreiche machen nun den Gegenſtand der Wiſſenſchaft aus, die man gewöhnlich Naturgeſchichte nennt, und die ſich, wenn man mit den blos hiſtoriſchen Kenntniſſen auch noch philoſophiſche Betrachtung verbindet, in eine beſondere Phyſik der Erde verwandelt.

Da es gewisse Körper giebt, die man verschiedener Eigenschaften wegen zu mehrern Naturreichen zugleich zählen könnte, wie z. B. die Corallengewächse durch alle drey Reiche versetzt worden sind, ehe sie ihren bestimmten Platz im Thierreiche behauptet haben, so ist von einigen Naturforschern, als **von Münchhausen** (Des Hausvaters, II. B. 2. St. S. 745.) ein Mittelreich für die Thierpflanzen (Zoophyta et Lithophyta) und Pilze (Fungi) angenommen worden. Man hat dies aber nicht nöthig. Denn obgleich die Natur die Vollkommenheiten der Geschöpfe in so feinen Abstufungen zunehmen läßt, daß es schwer wird, die Grenzen der Naturreiche mit völliger Bestimmtheit zu ziehen, so sind doch der organische Bau und die Empfindlichkeit genugsam entscheidende Kennzeichen, nach welchen sich jedem natürlichen Körper sein Platz in einem der drey bekannten Reiche anweisen läßt. So gehören die Thierpflanzen wegen ihrer Empfindlichkeit zu den Thieren, und würden daher schicklicher **Pflanzthiere** heissen, die Pilze hingegen sind wegen des Mangels der Empfindung zu den Pflanzen zu zählen. Zu den letztern gehören auch die Mimosa sensitiva, die Dionaea muscipula, Averrhoa carambola, u. a., deren Leben und Bewegung sich bisweilen in einem hohen, an Empfindung sehr nahe grenzenden Grade, äußert. Es liegt aber in dieser Pflanzenbewegung nichts einem Unterscheidungsvermögen und einer willkührlichen Bewegung ähnliches. Die Dionaea zieht ihr Blatt zusammen, es mag dasselbe von einem Holze, Feder u. dgl. oder von einer Fliege berührt werden: bey dem Polypen aber unterscheidet sich die Bewegung seiner Arme nach etwas, das ihm zur Nahrung dient, sehr merklich von der Bewegung bey Berührung anderer Dinge. **Bonnet** (Contemplation de la nature. Amsterdam, 1764. 8.) hat diese Unterschiede und Verbindungen der natürlichen Körper sehr gut beschrieben.

Andere haben zu dem Umfange der Naturgeschichte, Beschreibungen und Classificationen einfacherer Stoffe, z. B. verschiedner Gattungen des Wassers, der Luft u. s. w. gezogen. So nimmt **Wallerius** (Hydrologia, Stockh. 1748. 8.) ein **Wasserreich**, **Denso** (J. G. **Wallerius** Hy-

drologie, überſ. v. J. D. Denſo, in der Vorr.) ein Feuerreich an, und Titius (Lehrbegrif der Naturgeſchichte zum erſten Unterr. Leipz. 1777. 8.) verbindet unter dem Namen des Materialreichs Aether, Luft und Waſſer mit den übrigen rohen unorganiſchen Körpern. Allein dieſe Stoffe ſind zum Theil einfache Materien, welche nur zufällige Abänderungen in ihrer Miſchung und Reinigkeit zeigen, theils bloße Form der Materie, theils, wie der Aether, nur hypothetiſche Subſtanzen, deren Geſchichte blos Erzählung menſchlicher Meinungen iſt, und auf keine Weiſe in eine beſondere Naturgeſchichte gehört.

Man bleibt alſo billig bey der Betrachtung der angenommenen drey Naturreiche ſtehen. Dadurch zerfällt die Naturgeſchichte in die drey großen Abſchnitte der Zoologie, welche das Thierreich, der Botanik, die das Pflanzenreich, und der Mineralogie (Oryktologie), die das Mineralreich zum Gegenſtande hat.

Die Abſicht dieſer Wiſſenſchaften iſt nicht auf Erklärungen aus den Urſachen, ſondern blos auf hiſtoriſche Kenntniß der beſondern Körper gerichtet. Einen Körper kennt man, wenn man ihn durch ſeine weſentlichen Kennzeichen von allen andern unterſcheiden kan, und ſeine Entſtehung, Eigenſchaften, Dauer und Verbindungen mit andern Körpern weiß. Daher iſt es das Hauptgeſchäft der Naturgeſchichte, die unterſcheidenden Kennzeichen der Körper anzugeben, die Körper ſelbſt nach dieſen Kennzeichen bequem zu ordnen, zu benennen, und hiemit nützliche Nachrichten von ihren Eigenſchaften und Verhältniſſen zu verbinden.

In dieſer Abſicht werden alle die einzelnen Körper, oder Individuen, welche alle unterſcheidende Kennzeichen, die die Wiſſenſchaft angeben kan, mit einander gemein haben, zu einer Art (ſpecies) gerechnet. Die in gewiſſen Haupteigenſchaften übereinſtimmenden Arten machen ein Geſchlecht oder eine Gattung (genus), und mehrere ähnliche Gattungen eine Claſſe aus. Wo noch mehr Unterabtheilungen nöthig ſind, theilt man noch die Claſſen in Ordnungen, und die Gattungen in Familien. Die Eintheilung und Ordnung der natürlichen Körper nach dieſen

Jahren hielt er Predigten. Als Grund von Heinrichs Gefangennahme wird angegeben, daß er sich mit Gewalt in die Regierung drängen wollte und ungerechte Steuern, neue Zölle und Münzen einführte.

Heinrich II. von Baiern und seine Gemahlin Gisela hatten keine Kinder. Sie stifteten das Bisthum Bamberg, welches Heinrich mit Gütern dotirte, die er von seinen Eltern geerbt hatte. Er ist der einzige Kaiser, der heiliggesprochen wurde. Er starb 1024 und wurde in Bamberg begraben. Gisela starb 1043 und wurde neben ihrem Gemahle begraben. Sie hatte ihren Gemahl überlebt, und ihre Leiche ist in Kaiserswerth beigesetzt worden. Sie stammte aus dem Geschlechte der Grafen von Schwaben, Burgund, Elsaß, Lothringen und Ostfranken, und war eine Tochter des Herzogs Hermann II. von Schwaben. Sie war eine Wohlthäterin der Armen und Kirchen, und ihr Andenken wird noch in Segen gefeiert.

Konrad II. war der Sohn des Herzogs Heinrich von Franken und der Adelheid, einer Tochter des Markgrafen Dedo von Meißen. Er war ein Urenkel Otto's des Großen. Seine Mutter Adelheid war eine Tochter des Markgrafen Dedo von Meißen. Sie hatte ihren Gemahl überlebt, und ihre Leiche ist in Kaiserswerth beigesetzt worden. Sie stammte aus dem Geschlechte der Grafen von Schwaben, Burgund, Elsaß, Lothringen und Ostfranken, und war eine Tochter des Herzogs Hermann II. von Schwaben. Sie war eine Wohlthäterin der Armen und Kirchen, und ihr Andenken wird noch in Segen gefeiert.

Konrad II. war der Sohn des Herzogs Heinrich von Franken und der Adelheid, einer Tochter des Markgrafen Dedo von Meißen. Er war ein Urenkel Otto's des Großen.

Ehe es in die endgültige Gestalt, die es bei der Ausgabe letzter Hand erhielt, gebracht wurde, hatte es mancherlei Wandlungen durchgemacht. Schon in der Jugend, als Knabenspiel, war es entstanden, und es ist nicht zu verwundern, daß es in dieser Form, wie es uns vorliegt, noch manche Spuren seiner Entstehung an sich trägt. Es ist ein Gedicht, das sich nicht ohne weiteres in die Reihe der übrigen Balladen stellen läßt, sondern eine Sonderstellung einnimm

behrlichſte aus der Mineralogie beygefügt haben. Ich h
von dieſer Schwierigkeit einer genauen Abſonderung der N
turwiſſenſchaften bereits bey dem Worte: Chymie (Ch.
S. 507. u. f.) das hier Nöthige beygebracht.

Die beſondern natürlichen Körper der Erde fallen d
Menſchen zunächſt in die Augen, und ſind zu den Bedü
niſſen ſeines Lebens unentbehrlich. Daher muß der U
ſprung naturhiſtoriſcher Kenntniſſe ſo alt, als das menſ
liche Geſchlecht ſelbſt, ſeyn. Auch wird es wenig Schr
ten, ſelbſt aus dem höchſten Alterthum, geben, wer
man nicht einzelne zur Naturgeſchichte gehörige Beſchr
bungen oder Bemerkungen antreffen ſollte. Eigne Sam
lungen ſolcher Nachrichten aber haben erſt die Griechen ve
anſtaltet, und dadurch der Naturgeſchichte eine wiſſenſcha
liche Form gegeben. **Ariſtoteles** (Hiſt. animalium,
Ariſtotelis Opp. gr. et lat. ex ed. *Gu. du Val.* Pariſ. 165
IV Vol. fol., Vol. II, auch beſonders ex ed. *Ph. Ja
Mauſſac.* Toloſae, 1619. fol.), und deſſen Nachfolger **Theo
phraſt von Ereſus** (De hiſtoria plantarum libri X. g
et lat. per *Jo. Bod. a Stapel.* Amſtel. 1644. fol. ingl. I
lapidibus. **Theophraſt** von Steinen, Griech. u. Deutſc
mit **Hills** Anm. aus d. Engl. v. **Baumgärtner.** Nürn
1770. 8.) ſcheinen den Anfang hiezu gemacht zu haben. A
ſpätern Zeiten folgten ihnen **Dioſcorides** (De medica m
teria L. V. interpr. *Marc. Vergilio*, gr. et lat. Colon. 152
fol.), **Aelian** (De vi et natura animalium L. XVII. cur. *A
Grouovio.* London, 1744. Heilbr. 1764. 4. II. Vol.) u.
Eine Sammlung mehrerer alten Schriftſteller von den Thi
ren hat **Aldus Manutius** (*Ariſtotelis* hiſt. animal. et al
ſcriptores hiſt. anim. Venet. 1513. fol.) herausgegeben Un
ter den Römern trug der ältere **Plinius** (*C. Plinii Secun
Hiſtoriae naturalis* L. XXXVII. per *Jac Dalecamp.* Gene
1631. fol., cum comm. variorum et notis *Jo. Frid. Gr
novii*, Lugd. Bat. 1669. To. III. 8. cum interpr. *Jo. Ha
duini.* Pariſ. 1685. To. V. 8. 1723. To. III. fol., die Zwe
brücker Ausgabe in fünf Bänden, 1783. 8.) einen überau
reichhaltigen Schatz von Beobachtungen und Nachrichte
zuſammen, welche ſich über die ganze Naturgeſchichte in

allgemeinſten Sinne des Worts, und ſogar bis auf die Geſchichte menſchlicher Handlungen und Künſte erſtrecken. Aus dieſem ſchätzbaren Werke iſt das Buch eines ſpätern lateiniſchen Grammatikers, des **Solinus** unter dem Titel: Polyhiſtor, ein bloßer Auszug, der nur durch den gelehrten Commentar des **Saumaiſe** (*Salmaſii* exercitationes Plinianae in Solinum) bekannter geworden iſt. Aber in allen dieſen Werken der Alten iſt die Naturgeſchichte noch mit einer Menge unrichtiger Beobachtungen und abentheuerlicher Fabeln vermiſcht.

Nach der Wiederherſtellung der Wiſſenſchaften im Occident nahmen ſich der geſamten Naturgeſchichte beſonders **Conrad Gesner** in Zürich (in einzelnen Schriften de quadrupedum, avium, ſerpentum, piſcium et aquatilium natura. Tiguri, 1551 — 1560. fol. nachher unter dem Titel: Hiſtoriae animalium To. I — V. Frf. 1586 — 87. fol. *Conr. Gesneri* Opera botanica ed. *Caſ. Chph. Schmiedel.* Norib. P. I. 1753. P. II. 1771. fol. maj. Ej. de omni rerum foſſilium genere. Tiguri, 1565. 8.), **Ulyſſes Aldrovandi** in Bologna (De quadrupedibus ſolidipedibus, biſulcis, digitatis. — Ornithologiae To. I — III. Bonon. 1646. fol. — Hiſtoria ſerpentum et draconum, 1640. fol. — De piſcibus L. V. et de cetis L. I. 1638. fol. — De animalibus inſectis. 1602. fol. — Muſeum metallicum. Bonon. 1648. fol.) und **John Ray** in England (Synopſis animalium quadrup. et ſerpentum. Lond. 1693. 8. Synopſis avium. Lond. 1713. 8. Synopſ. piſcium. Lond. 1713. 8. Hiſt. inſectorum. Lond. 1710. 4. Hiſt. plantarum generalis. To. I — III. Lond. 1686 — 1704.) an. Andere verdienſtvolle Männer bearbeiteten einzelne Theile, z. B. **Worton, Jonſton, Willughby, Liſter** das Thierreich, **Cäſalpin, Bauhin, Moriſon, Tournefort, Rivinus** das Pflanzenreich, **Agricola** und in ſpätern Zeiten **Henckel** die Mineralien. Durch dieſe Bemühungen war man ſchon um die Mitte des gegenwärtigen Jahrhunderts zu einem ziemlichen Reichthum von richtigern Kenntniſſen der Körper gelangt; es fehlte aber dem Ganzen

noch sehr an einer guten systematischen Ordnung und an
nau bestimmten Benennungen.

Diese Mängel hat der königl. schwedische Leibarzt R
ter **Carl Linné** (Systema naturae. Leid. 1735. fol. in
Edit. 12ma. Holm. 1766. IV Vol. 8. nebst Mantissa pla
tarum, 1767. 8. und Mantissa plant. altera, 1771. 8. in
Genera plantarum. Lugd. Bat. 1737. Holm. 1764. 8. Sp
cies plantarum. Holm. 1735. 1762. To. II. 8.), besond
im Thier- und Pflanzenreiche mit ungemeinem Glück v
bessert. Im erstern legt er seinem System die sechs Cl
sen der Säugthiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insect
und Gewürme zum Grunde, und nimmt die Unterabth
lungen in Ordnungen, Gattungen und Arten von dem U
terschiede gewisser Theile, z. B. der Zähne, Schnäbel, Fl
federn, oder der äußern Gestalt her. Hiebey bleibt doch
den Classen der Amphibien, Insecten und Gewürme n
vieles Unbequeme zurück. Im Pflanzenreiche folgt er d
schon von **Conrad Gesner** und mehreren versuchten M
thode, die Eintheilungen von den Fructificationstheilen he
zunehmen, und errichtet daraus ein überaus faßliches S
xualsystem, in welchem die Classen nach der Anzahl u
Lage der Staubfäden (stamina), die Ordnungen meist n
der Anzahl der Staubwege (pistilla) bestimmt sind. W
die Mineralien betrift, ist Linné so glücklich nicht, als b
den übrigen beyden Naturreichen, gewesen; es haben ab
zwey seiner Landsleute **Wallerius** (Mineralogia. Stockh
1747. 8. *Jo. Gottsch. Wallerii* Systema mineralogicum
Holm. 1772. II Vol. 8. Deutsch v. **Leske** und **Hebenstrei**
Berlin, 1781. II B. 8.) und **Cronstedt** (Försök til Min
ralogie. Stockh. 1758. 8. Deutsch v. A. G. **Werner**. Lei
zig seit 1780. 8.) diese Lücke glücklich ergänzt. Seit Linn
Zeiten ist das Studium der Naturgeschichte in Deutschlan
Schweden, Frankreich, England Rußland mit vorzügl
cher Lebhaftigkeit betrieben worden, man hat zu Beförd
rung desselben ungemeine Kosten aufgewendet, und durc
häufig angestellte Reisen in entfernte und sonst unbekannt
Länder die Anzahl der bekannten natürlichen Körper um ei
Beträchtliches vermehrt. Die Hülfsmittel dieses Studium
a

Nebelhorn, Nebelhorn, Nebelhorn, Nebelhorn

sehr brauchbar. Die Kenntniß guter Bücher läßt sich
von Rohr (Physikal. Bibliothek, herausg. v. Käst
Leipz. 1754. 8.), Boerhave (Methodus studii medici
ab *Alb. ab Haller*, Amst. 1751. 4maj. To. I et II.), v
Münchhausen (Des Hausvaters zweyter Theil, H
nov. 1766. 8.), Erxlebens Anfangsgründen und Be
manns physikalisch-ökonomischer Bibliothek schöpfen;
die neusten Entdeckungen von Zeit zu Zeit zu erfahren,
nen die Journale von Rozier (Journal de Physique. Pa
seit 1773. 4.), Lichtenberg (Magazin für das Neuste
d. Physik und Naturgeschichte. Gotha, seit 1781, fortge
von Voigt, seit 1786. 8.) nebst einer Menge anderer Z
schriften (z. B. Der Naturforscher, Halle seit 1773. 8.

Der Nutzen der Naturgeschichte bedarf keines Bew
ses, da es in die Augen fällt, daß alle menschliche Bear
tungen der Körper, wovon die Befriedigung aller Bedü
nisse und die Abwendung der äußern Uebel und Gefahren
hängt, Kenntniß der Körper, d. i. Naturgeschichte, v
aussetzen, und da es am Tage liegt, wieviel durch die fle
gere Ausbildung dieser Wissenschaft in neuern Zeiten, N
turlehre, Arzneykunde, Haushaltungskunst, ja ich d
sagen, alle Künste und Wissenschaften überhaupt, gew
nen haben.

Naturgesetze, Leges naturae, *Loix de la natu*
Mit diesem Namen belegt man gewisse aus den Beoba
tungen der Natur gezogne allgemeine Regeln, nach w
chen sich diese oder jene Wirkungen und Veränderungen
der Körperwelt zutragen. Wir finden durchgängig, d
die Körper unter eben denselben Umständen auch eben dies
ben Wirkungen hervorbringen und eben dieselben Verän
rungen leiden. Haben wir nun etwas dieser Art durch a
angestellte Erfahrungen in allen bisher beobachteten Fäl
wahrgenommen, so schließen wir durch Induction, es
folge unter gleichen Umständen ebendasselbe auch in den nic
beobachteten Fällen, und werde in allen künftigen Fäl
wieder erfolgen. Ein solcher Satz giebt also eine Regel a
aus welcher sich beobachtete Phänomene erklären, und

Digitized by Google

künftige vorhersagen lassen. Er enthält eine Bestimmung eines beständigen Erfolgs, der unter gleichen Umständen immer der nemliche ist. Alle solche beständige Erfahrungen könnten schon Naturgesetze heißen: gemeiniglich aber haben mehrere derselben noch etwas gemein, und es lassen sich aus ihnen noch allgemeinere Erfahrungssätze abstrahiren, die eine noch größere Menge beständiger Erfahrungen unter sich begreifen. Die einfachsten und allgemeinsten dieser Sätze heißen nun vorzugsweise **Naturgesetze**, besonders, wenn sie genaue mathematische Bestimmungen über die Größe der Wirkungen mit sich führen.

So ist es z. B. eine allgemeine Erfahrung, daß jeder freygelassene Stein lothrecht niederfällt. Eben so: daß jeder freygelassene Körper an der Erde lothrecht niederfällt. Ausnahmen, wie bey den Aerostaten, welche freygelassen aufsteigen, lassen sich aus den Umständen so erklären, daß die Regel dadurch nur noch mehr bestätiget wird. Der Aerostat würde auch niederfallen, wenn die Luft nicht sein ganzes Gewicht trüge, und ihn noch überdies höbe. Dies giebt also den allgemeinen Satz: Alle bekannte Körper streben gegen die Erde zu fallen. Schon dies kan ein Naturgesetz heißen.

Weil man aber auch bemerkt, daß alle Materien, bey welchen Wahrnehmungen dieser Art möglich sind, z. B. die Gewässer gegen den Mond zu fallen streben, daß die Theile des Monds und aller Planeten gegen die ganzen Massen dieser Körper gravitiren, daß der Mond gegen die Erde, daß Erde und alle Planeten gegen die Sonne und gegen einander selbst schwer sind u. s. w., so zieht man hieraus den weit allgemeinern Satz: **Alle bekannte Materien sind gegen einander schwer.**

Da man nun nach **Newtons** Entdeckungen diesem Satze noch die mathematische Bestimmung beyfügen kan, daß die Materien im directen Verhältnisse der Masse und im umgekehrten des Quadrats der Entfernung schwer sind, so behauptet derselbe unter dem Namen des **Gesetzes der Gravitation** einen vorzüglichen Rang unter den bisher be-

kannten Naturgesetzen, und es lassen sich ihm unzähli
Phänomene unterordnen, und wieder aus ihm herleiten

Die vornehmsten Naturgesetze sind in diesem Wör
buche an der Stelle, die dem Worte: **Gesetze** gehört (Th
S. 465 u. f.) namentlich angeführt, mit Verweisung
die Artikel, welche von jedem derselben ausführlichere N
richt geben.

Alle diese Gesetze gründen sich auf Erfahrung,
was man aus ihnen schließt oder herleitet, ist auf Induct
gebaut. Man schließt nemlich, was in allen bekann
Fällen erfolgt sey, werde oder müsse in eben diesen Fä
allezeit wieder erfolgen. So sind die Naturgesetze eigent
Sammlungen von Erfahrungen, die man blos der Erle
terung und guten Methode wegen in allgemeine Sätze zusa
menfaßt — wirklich sind in der Natur nur die einzelnen W
kungen vorhanden, die Gesetze existiren blos in den Jd
der Naturforscher, oder in dem System der Naturlehre

Daher ist auch die Kenntniß der Naturgesetze noch ni
Kenntniß der wirkenden Ursachen und des Mechanism
durch den die Phänomene in der That hervorgebracht w
den. Die Gesetze lehren nur, **was** geschehe, nicht w
durch und **wie** es geschehe. So ist Ursache und Mec
nismus der Gravitation, der Mittheilung der Bewegu
u. s. w. gänzlich unbekannt, ob wir gleich die Gesetze die
Phänomene sehr wohl kennen. Eben dies ist der Fall b
den meisten physikalischen Gegenständen. Zum Glück
die Kenntniß der Gesetze für den praktischen Gebrauch b
weitem nützlicher, als die Kenntniß der Ursachen, wel
sehr oft blos zu Befriedigung der Wißbegierde dient; bi
weilen hat aber auch die genaue Bestimmung der Gese
auf die Entdeckung der Ursachen geleitet.

Wenn die scholastischen Physiker die Phänomene d
Saugens und der Spritzen aus einem **Abscheu der Na
tur gegen die Leere** erklärten, so lag darunter eigentli
der allgemeine Satz verborgen: Im Luftkreise werden d
Körper gegen jeden luftleeren Raum nach allen Seiten
getrieben. Diesen wahren Erfahrungssatz kleidete man irri
so ein, daß er die Kenntniß einer Ursache zu enthalten schie

Zu 1 Thessalon. 1, 1 Timothei etwa enthaltenen Briefe, Titus, Philemon, Hebräer, Jakobus, Judas, 1 Petrus, 1 Johannes, Offenbarung Johannis, Apostelgeschichte, Evangelien, Apostelgeschichte, Evangelien, Apostelgeschichte, Evangelien

Deutlichkeit und Bestimmtheit der Begriffe verlohre Man muß sich daher hüten, sinnreiche Einfälle dieser A für allgemeine Principia zu halten, woraus sich etwa die ga ze Natur erklären und enthüllen lasse. Noch weniger k man die aus solchen Principien hergeleiteten Erklärung der speciellen Naturgesetze für physikalische Demonstrati nen derselben gelten lassen, da überhaupt die Naturgese nichts über wirkende Ursache und Mechanismus lehren un anders nicht, als durch Erfahrung und Induction, erwies werden können. Im übrigen kan es wohl seyn, daß d Welt nach einem sehr einfachen Plane, vielleicht nach eine einzigen allgemeinen Grundgesetze, geordnet ist; nur möc te es wohl dem Menschen noch nicht vergönnt seyn, in di sen Plan mit gehöriger Deutlichkeit so tiefe Blicke zu thun und das Universalgesetz mit Bestimmtheit anzugeben.

Naturlehre, s. **Physik.**

Nebel, Nebulae, *Brouillards*. So nennt ma die sichtbaren Dünste in der Nähe der Erdfläche. In hö hern Stellen des Luftkreises werden sie Wolken genennt. Be des sind Anhäufungen von Dunstbläschen oder blasenförm gen Dünsten, s. **Dünste**, welche der Luft ihre Durchsich tigkeit benehmen und dadurch selbst sichtbar werden. Nebe und Wolken unterscheiden sich blos durch die Stelle, welch sie im Luftkreise einnehmen, und man kan die Nebel sel richtig **niedrigschwebende Wolken** nennen. Ich wi daher über das, was ihre Entstehung und Natur betrift auf den Artikel: **Wolken** verweisen, und hier blos einig Bemerkungen über die Nebel insbesondere mittheilen.

Wenn man mit **Le Roi, de Saussure**, und de meisten jetzigen Naturforschern, die Ausdünstung als ein Auflösung des Wassers in der Luft betrachtet, so ist es na türlich, die Nebel als einen **Niederschlag** aus dieser Auf lösung anzusehen. Da nun ein Niederschlag voraussetzt daß die Luft mit Wasser gesättigt sey, so können eigentlich Nebel nie anders, als bey dem äußersten Grade der Feuch ti keit der Luft entstehen, den auch das dem Nebel ausgesetzt **Hygrometer** allezeit anzeigt. Wird durch zunehmende Wär

me oder andere Urſachen die Auflöſungskraft der Luft verſtärkt, ſo löſet ſie den Nebel wieder auf, und er kan alsdann ganz oder zum Theil verſchwinden. Wird durch Kälte u. dgl. die Auflöſungskraft vermindert, ſo kan ſich Niederſchlag in Blaſengeſtalt erzeugen, oder der ſchon erzeugte ſtärker werden. Verſchwindet die Urſache, welche den Dünſten die Blaſengeſtalt giebt, ſo verwandeln ſie ſich in concretes oder wahres tropfbares Waſſer, und fallen als Thau oder Staubregen zu Boden.

Hieraus erklären ſich nun die meiſten Phänomene der Nebel mit ziemlicher Leichtigkeit. Erkältung einer vorher wärmern Luft iſt die gewöhnlichſte Urſache ihrer Entſtehung, eben ſo, wie der wärmere Hauch der Menſchen und Thiere in kalter Luft ſichtbar wird. Sie ſind im Frühlinge und Herbſte, ingleichen des Morgens und Abends, am häufigſten: im Frühlinge und am Morgen, weil alsdann die Oberfläche der Erde erkältet iſt, und die von der Sonne ſchon erwärmte Luft der obern Gegenden, wenn ſie herabkömmt, einen Theil der Dünſte fallen läßt: im Herbſte und des Abends, weil alsdann die erwärmte Erdfläche ſtärker ausdünſtet, und die erkalteten Luftſchichten einen großen Theil dieſer Dünſte wieder fallen laſſen.

Wird bey einem Nebel die Luft ſchnell erwärmt, oder durch Winde mehr ungeſättigte Luft herbeygeführt, ſo löſen ſich die Dunſtbläschen auf, und der Nebel zertheilt ſich. Wird die Luft der obern Gegenden ſchwerer, ohne daß ſich zugleich ihre Auflöſungskraft vermehrt, ſo ſteigt der Nebel, und bildet Wolken oder einen trüben Himmel. Verwandelt ſich der Nebel in tropfbares Waſſer, ſo fällt er, benetzt die Erdfläche, und es folgt hierauf gewöhnlich ein heiterer Tag.

Da große Waſſerflächen vorzüglich ſtark dünſten, und heftige Bewegung alle Auflöſungen befördert, ſo ſieht man, warum die Orte an der See und in der Nähe großer Gewäſſer oder Sümpfe, den Nebeln mehr, als andere, ausgeſetzt ſind, und warum man bey ſtarken Waſſerfällen beſtändige Nebel antrift. Die Winde hingegen zerſtreuen

die Nebel, weil sie durch ihren Stoß die Dunstbläschen mit sich fortreißen und in andere Gegenden führen.

Menschen, Thieren und Pflanzen können die Nebel an sich nicht schaden, wohl aber kan die Feuchtigkeit der Luft welche dabey statt findet, und die Verdichtung der Dünste an der Oberfläche des Körpers selbst, nachtheilig auf die Gesundheit wirken. Auch können fremdartige den Nebeln beygemischte Theile, dergleichen man oft durch den Geruch, und durch ein schmerzhaftes Gefühl in den Augen beym Nebel entdeckt, schädliche Einflüsse haben. In Frankreich hat man eine gewisse Verderbniß oder ein Auswachsen des Getraides, vornehmlich des Roggens, das **Mutterkorn** (*Bled cornu, Seigle ergoté*), einer besondern Art von Nebeln bey feuchten und warmen Sommerwinden, dem **Honigthaue** (*Nielle*) zuschreiben wollen: wahrscheinlicher aber rühret dasselbe von Insecten her, welche diese Winde mit sich bringen.

Da aber auch andere Substanzen, außer dem Wasser, in Dampfgestalt mit der atmosphärischen Luft vermengt seyn, und ihre Durchsichtigkeit stören können, so kan man leicht etwas zu den Nebeln rechnen, was in der hier angenommenen Bedeutung des Worts nicht zu ihnen gehört. Von dieser Art sind diejenigen Nebel, welche wenig oder gar nicht aufs Hygrometer wirken, und insgemein **trockne Nebel** (*brouillards secs*), **Höhenrauch**, **Heiderauch**, **Sonnenrauch** genannt werden. Zu diesen gehörte der Nebel im Sommer 1783, der sich über ganz Europa, sogar bis in einige entfernte Meere, und bis auf eine ziemliche Tiefe unter die Erde erstreckte, auch vom Junius bis in die Mitte des Augusts ununterbrochen anhielt. Die Sonne erschien dadurch ganz roth; die Luft war fast immer schwül und drückend, und zeigte sich durch das Eudiometer stark phlogistisirt. Dieses merkwürdige Phänomen hat viele Schriften veranlasset (Gedanken über den so lang angehaltenen ungewöhnlichen Nebel von F. v. B. (v. Beroldingen) Braunschw. 1783. 8. Mich Torcia an Toaldo zu Padua von dem Höhenrauch 1783 in Neapel und Calabrien, im deutschen Merkur, April 1774. *Senebier* sur la vapeur

qui a regné pendant l'été de 1783 in *Rozier* Journ. de phyſ. May 1784. Ephemerides ſocietatis meteorolog. Palatinae in Obſ. anni 1783.). Einige haben dieſen Höhenrauch einer plötzlich auf naſſe Witterung gefolgten Wärme zugeſchrieben; Andere haben ihn mit den im Febr. 1783 vorhergegangnen fürchterlichen Erdbeben in Calabrien und andern Ländern in Verbindung zu bringen geſucht (ſ. Vom Erdbeben auf Island im J. 1783. durch Sv. Th. Holm, aus dem Dän. Copenh. 1784. 8. S. 66. u. f.). Herr de la Lande (Magazin für das Neuſte aus d. Phyſik. II. B. 2. St. S. 98.) fand in den meteorologiſchen Regiſtern der pariſer Akademie vom Julius 1764. ein ähnliches Phänomen aufgezeichnet und vermuthet daher, daß es mit der auf dem Mondcykel beruhenden Witterungsperiode von 19 Jahren (ſ. **Meteorologie**) zuſammenhange.

v. *Muſſchenbroek* Introd. ad philoſ. natur. To. II. §. 2316 ſqq.

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. Vierte Aufl. durch Lichtenberg. §. 732. u. f.

Nebelſterne, Nebelflecke, Stellae nebuloſae, *Etoiles nebuleuſes.* Sterne, die wie helle Wölkchen am Himmel ausſehen. Wenn man ſie durch Fernröhre betrachtet, ſo ſcheint es drey Claſſen derſelben zu geben. Einige zeigen ſich als einzelne in einen Nebel eingehüllte Sterne; andere beſtehen aus Mengen kleiner Sterne, und werden **Sternhaufen** genannt: noch andere erſcheinen als bloße nebligte Stellen oder unförmliche Lichtmaſſen, und führen den eigentlichen Namen der **Nebelflecke.**

Das berliner aſtronomiſche Jahrbuch für 1779 liefert (Samml. der Beob. etc. S. 65 u f.) ein Verzeichniß von 75 Nebelſternen, welche zum Theil erſt von Herrn **Bode** entdeckt worden ſind. Abbildungen und Beſchreibungen der merkwürdigſten finden ſich in dem von **Bode** herausgegebenen Himmelsatlas (Vorſtellung der Geſtirne auf XXXIV. Kupfertafeln. Berlin u. Stralſund, 1782 in kl. Landkartenformat, auf dem 30ſten Blatte). Ihre Anzahl iſt aber ſeitdem durch teleſkopiſche Beobachtungen von **Pigott,**

Darquier, und vorzüglich von Herrn Herschel ungeme
vermehrt worden, wovon man die Nachrichten von Zeit
Zeit in den neusten astronomischen Jahrbüchern des Her
Bode findet. Am 12. Junii 1785 belief sich die Zahl d
von Herschel beobachteten Nebelsterne schon auf 124
und es sind seitdem noch mehrere neue hinzugekommen.

Unter den Sternhaufen ist der gröſste die Kripp
(Praesepe) im Sternbilde des Krebses. Galilei (Nun
sider. p. 31.) nahm darinn 36 einzelne Sterne wahr; Bod
zeichnet deren 40 nach Maraldi und de la Hire Beoba
tungen. Kleine finden sich an mehreren Stellen des Hi
mels, drey allein im Sternbilde des Fuhrmanns, ein gr
ſserer im Schützen, und ein merkwürdiger, den Kirch
J. 1681 mit einem Kometen verglich, im Sobieskisch
Schilde beym Fuſse des Antinous. Das Siebengestir
(Plejades), worinn sich durch Fernröhre auf 120 Sterne z
gen, läſst sich hieher nicht rechnen, weil sich hier die einz
nen Sterne schon mit bloſsen Augen unterscheiden lassen.

Unter den eigentlichen Nebelflecken ist der mer
würdigste am Schwerdte des Orions von Huygens (S
stem. Saturn. p. 8.) entdeckt, und als ein dreyfacher Ster
mit einem unförmlichen Lichte umgeben (lucida regio amb
irregulari figura, ita ut coelum hiatu quodam interruptu
videatur, per quem in plagam magis illustrem sit pro
spectus) beschrieben worden. Man findet ihn auf eine
Karte in Doppelmayrs Himmelsatlas, weit besser ab
nach Messier's Beobachtungen im Bode (Vorstellun
der Gestirne, 30stes Bl. Fig. 5.) abgebildet. Ein ander
im Gürtel der Andromeda (ebend. Fig. 8.) ist dem bloſse
Auge sichtbar, und schon 1612 von Simon Mariu
(Mund. Jovial. p. 5.) erwähnt. Er erscheint wie zwee
Kegel, deren Grundflächen an einander stehen, und 15 Mi
im Durchmesser haben.

Herr Herschel hat einer eignen Art von Nebelflecke
den Namen planetarischer Nebelsterne gegeben. Si
sind sehr klein, und erscheinen durch ein Fernrohr von einer
Fuſs nur als Fixsterne in der neunten Gröſse. Bey stärkere
Vergröſserung aber zeigen sie eine fast eben so abgeschnitten

Pfeife, ein roh Thier, welches gerade so viel als ein Schwein bedeutet, weil es nicht wiederkäuet, und die Pfeife ist ein Zeichen, daß sie nicht gerne gehen, sondern lieber stehen bleiben. Der Pfeifer, der sie treibt, muß sie also nicht mit Gewalt, sondern mit Bedacht und Geduld treiben, damit sie nicht noch mehr stehen bleiben. Ein Pfeifer, der sie mit Gewalt treibt, ist ein Pfeifer, der sie mit Gewalt verderben will.

Pfeife, Pfeife, Pfeife, ein Wort, womit man die Hunde zu rufen pflegt, und welches eben so viel bedeutet, als komm, komm, komm. Es ist auch ein Wort, womit man die Hunde zu locken pflegt, wenn man sie zu sich haben will, und sie sollen sich nicht eher nähern, als bis man sie mit dem Worte Pfeife, Pfeife, Pfeife dazu ermuntert. Wenn man sie aber wegjagen will, so sagt man: Pfui, Pfui, Pfui.

Pfeife, ein Rohr, welches in Gestalt einer Röhre ist, und in Wasser, Wind oder Feuer, oder auch in Thon, Glas, Metall, Holz, Bein, Elfenbein, Horn, Leder, Papier, Federkiel, Stroh, Rohr, Schilf, Binsen, Gras, Blumen, Kräuter, Blätter, Früchte, Wurzeln, Stein, Sand, Erde, Kalk, Gyps, Leim, Wachs, Harz, Pech, Schwefel, Salz, Laugen, Oel, Fett, Talg, Butter, Milch, Käse, Eyer, Haare, Federn, Wolle, Seide, Baumwolle, Flachs, Hanf, Leinwand, Papier, Pergament, Leder, Fischhaut, Schlangenhaut, Eydechsenhaut, Schuppen, Fischbein, Elfenbein, Horn, Knochen, Zähne, Klauen, Nägel

Meteoren gerechnet wird, beſteht darinn, daß man außer dem wahren Monde noch Bilder von ihm am Himmel ſieht, die meiſtens durch einen hellen Ring oder Kranz mit einander verbunden ſind. Da ſie ohne Zweifel aus eben den Urſachen entſtehen, wie die ähnlichen Bilder der Sonne, ſo kan ich mich darüber ganz auf den Artikel **Nebenſonnen** beziehen.

Beyſpiele von beobachteten Nebenmonden von den Zeiten der Römer an (ſ. *Plinii* Hiſt. nat. II. 32. ſoles nocturni) bis auf die Mitte dieſes Jahrhunders hat **Muſſchenbroek** (Introd. ad phil. nat. To. II. §. 2474.) geſammelt.

Nebenplaneten, Monden, Trabanten, Satelliten der Planeten, Planetae ſecundarii, Lunae, Satellites planetarum, *Planétes du ſecond ordre*, *Satellites*. Dieſen Namen geben die Aſtronomen denjenigen Weltkörpern unſers Sonnenſyſtems, welche ihre Umläufe um einen **Hauptplaneten**, d. i. um einen ſolchen verrichten, der um die Sonne ſelbſt läuft. So iſt unſer Mond ein Nebenplanet oder Trabant der Erde.

Vor der Erfindung der Fernröhre war außer unſerm Monde, kein Nebenplanet bekannt, und in den ältern Syſtemen ward ſelbſt dieſer mit zu den Hauptplaneten, die man ſämtlich um die Erde gehen ließ, gerechnet. Nach dem copernikaniſchen Syſtem ſchien es eine Ausnahme von der Regel und ein eigner Vorzug der Erde zu ſeyn, daß ſie einen Begleiter habe: die Fernröhre aber zeigten gar bald, daß dieſe Begleitung von Monden mehrern Planeten gemein ſey.

Schon im November des Jahres 1609 bemerkte **Simon Marius**, oder **Mayer** in Anſpach, Mathematicus der brandenburgiſchen Markgrafen in Franken, durch eines der erſten holländiſchen Fernröhre, die nach Deutſchland kamen (ſ. **Fernrohr**, dieſes Wörterb. Th. II. S. 181.), um den Jupiter, der damals **rückläufig** war, einige kleine Sterne, die immer in gerader Linie mit ihm, bald auf dieſer, bald auf jener Seite ſtanden, und ihn bey ſeinem Rückkaufe den ganzen December hindurch begleiteten. Er kam auf die Vermuthung, daß dieſe Sterne dem Jupiter zu

gehörten, und fieng an, sie vom 29. Dec. bis zum 12. Jan. 1610 genauer und durch bessere Gläser zu beobachten. Eine Reise unterbrach dieses Geschäft bis zum 8. Febr., von welchem Tage an Marius die Beobachtungen fortsetzte, und um den Anfang des März völlig überzeugt ward, daß dieser Sterne vier, und daß sie Monden des Jupiters wären. Er verzögerte die öffentliche Bekanntmachung hievon bis 1614, da er erst seine Schrift hierüber (Mundus Jovialis, a. 1609 detectus, ope perspicilli Belgici. Norib. 1614. 4.) mit Tafeln über die Bewegungen dieser Sterne herausgab, und dieselben seinen Marggrafen zu Ehren Sidera Brandeburgica nannte.

Inzwischen hatte Galilei durch ein von ihm selbst zusammengesetztes Fernrohr (s. den Art. Fernrohr a. a. O.) diese Sterne am 7. Jan. 1610 ebenfalls gesehen, kam aber dem Marius in schneller Beurtheilung, genauer Beobachtung und Bekanntmachung der Sache weit zuvor. Denn noch in eben dem Jahre theilte er die Nachricht von der Entdeckung der Jupitersmonden in seinem Nuncius sidereus (Venet. 1610. 4. und Frf. 1610. 8.) dem Publicum mit, begleitete sie mit Bestimmungen ihrer Umlaufszeiten, die weit genauer, als die des Marius, sind, und nannte diese Sterne zu Ehren des großherzoglich-toscanischen Hauses, Sidera Medicea. Bey den damaligen Gesinnungen der Schulgelehrten gab es sehr viel Ungläubige, auch vorsetzliche Feinde des Galilei, die seine Entdeckung bezweifelten oder verdächtig machten. Ein Böhme Martin Horky, der sich damals in Italien aufhielt, schreibt an Keplern (Epistolae ad Keplerum scriptae ed. *Hanschio*. Lipsi. 1718. fol. ep. CCCIII. p. 489.), er habe in Bologna Galileis Fernröhr heimlich bekommen, und sich überzeugt, daß es am Himmel trüge, weil er beym Alcor im großen Bären dadurch ebenfalls vier Sterne gesehen habe. Dies sey in Gegenwart des Galilei bononischen Gelehrten am 25. April 1610 gezeigt worden, wobey Galilei verstummt und am folgenden Tage traurig von Bologna abgereiset sey. Aber die Wahrheit siegte bald, als die Fernröhre häufiger wurden. Noch in eben dem Jahre bestätigte Kepler die Entdeckung

(Narratio de obſervatis a ſe quatuor Jovis ſatellitibus erronibus. Pragae, 1610. 4. Frf. 1611. 4.), über die er auch in einer andern Schrift (Diſſertatio cum nuncio ſidereo ad Galilaeum miſſa Prag. 1610. 4.) mit Recht triumphirt, weil dadurch der Lauf der Erde um die Sonne mit ihrem einzigen Monde, vollkommen beſtätiget werde.

Dieſe Jupiterstrabanten hat alſo **Marius** früher geſehen, **Galilei** aber zuerſt genau beobachtet und bekannt gemacht. Je beſcheidner Marius ſelbſt dem Galilei die erſte Entdeckung in Italien zugeſteht; deſto unhöflicher nennt des letztern Lobredner **Aloyſius Brenna** (De vita et ſcriptis Galilei Galileji, in *Angeli Fabronii* Vitis Italorum doctrina excellentium, Vol. I. Piſis, 1778. 8maj. p. 53.) den Marius „hominem, quo nihil petulantius dici vel fingi „poterat," ſo wie den geheimden Rath **Fuchs von Binnbach** oder **Beinbach**, auf deſſen Zeugniß ſich jener beruft, einen „neſcio quem.", Auch Herr **Hagemann** im Leben des Galilei (S. 42. 43.) nennt des Marius Erzählung unbillig ein **Vorgeben**. Es iſt hiebey noch zu bemerken, daß Marius ſeine Entdeckung ſchon im fränkiſchen Kalender von 1612 erzählt hat, wie Herr **Beckmann** (Beytr. zur Geſchichte der Erfind. I. B. S. 117.) aus den geſammelten Nachrichten der ökonomiſchen Geſellſchaft in Franken (zweyter Jahrgang. Anſpach, 1776. 4.) anführt.

Dieſe Jupitersmonden ſind ſchon durch gemeine Fernröhre von 2 — 3 Fuß ſichtbar. Da ihre Bahnen gegen die Ebne der Ekliptik unter ſehr kleinen Winkeln geneigt ſind, ſo ſcheinen ſie von der Erde aus faſt immer in der geraden Linie zu ſtehen, welche mit der Ekliptik paralliel durch Jupiters Mittelpunkt geht. Eigentlich aber erſcheinen ihre Bahnen als ſehr ablange Ellipſen. Wenn ſie bey ihrem Umlauf in den Schatten des Jupiters kommen, werden ſie verfinſtert; wenn ſie zwiſchen ihm und der Erde hindurchgehen ſieht man bisweilen ihren Schatten auf der Scheibe des Jupiters, ſ. **Finſterniſſe**. Dadurch wird völlig gewiß, was man ohnehin vermuthen würde, daß ſie dunkle Körper ſind und, wie unſer Mond, nur von der Sonne erleuchtet werden

Tafeln über den Lauf der Jupiterstrabanten haben aus den Beobachtungen der Aſtronomen **Caſſini** (Ephemerides Bononienſes Mediceorum ſiderum. Bonon. 1668. fol. Tables des ſatellites de Jupiter reformées ſur des nouvelles obſerv. Paris, 1693. 4.), genauer in neuern Zeiten der Ritter **Wargentin**, hergeleitet. Die letztern, welche insbeſondere zu Berechnung der Verfinſterungen eingerichtet ſind und allgemein für die richtigſten gehalten werden, findet man in der berliner Sammlung aſtronomiſcher Tafeln (Berlin, 1776. 8. III. B. S. 31. u. f.) für den berliner Meridian eingerichtet, und mit daraus gezognen Bewegungstafeln (S. 101. u. f.) begleitet.

Folgendes ſind die periodiſchen Umlaufszeiten dieſer Monden um den Jupiter, nach Wargentin, und ihre Abſtände vom Jupiter in Halbmeſſern des letztern ausgedrückt, nach Caſſini:

	Periodiſcher Umlauf					Abſtand
	Tag	St.	Min.	Sec.		
1ſter Trabant	1	18	27	33	—	6,0
2ter —	3	13	13	42	—	9,5
3ter —	7	3	42	33	—	15,1
4ter —	16	16	32	8	—	26,6.

Auch hiebey findet das keplerische Geſetz ſtatt, daß ſich die Quadratzahlen der Umlaufszeiten, wie die Würfel der Abſtände, verhalten. Der Umlauf der Trabanten erfolgt nach der Ordnung der Zeichen, und erſcheint uns, wenn ſie hinter dem Jupiter ſtehen, rechtläufig, wenn ſie vor ihm ſind, rückläufig, ſ. **Folge der Zeichen.**

Die Fläche der Jupitersbahn iſt gegen die Ekliptik nur unter einem Winkel von $1^{\circ}\,19'$ geneigt, und mit der letztern macht die Fläche der Bahn des 1ſten, 2ten und 3ten Trabanten Winkel von etwa $3\frac{1}{3}^{\circ}$; die des 4ten von $2\frac{1}{2}^{\circ}$. Die Knoten dieſer Bahnen fallen um $14^{\circ}\,\simeq$ und $14^{\circ}\,\Omega$. Wenn alſo Jupiter in dieſen Punkten geſehen wird, ſcheinen die Trabanten in geraden Linien und genau durch ſeinen Mittelpunkt zu rücken; ſteht er aber in $14^{\circ}\,\aleph$ und $14^{\circ}\,\text{m}$, ſo erſcheinen die von den Monden beſchriebenen Ellipſen am weitſten geöfnet.

Am leichtsten lassen sich die Stellungen dieser Trab
ten, so wie sie von der Erde aus erscheinen, durch ein M
dell vom System des Jupiters, oder ein sogenanntes J
vilabium finden, welches sich Cassini zuerst zu seinem
brauche erfunden, und Weidler (Explicatio Jovilabii Ca
niani. Viteb. 1727. 4.) beschrieben hat. Es besteht
kreisrunden Pappen oder Kartenblättern, die sich um einen
meinschaftlichen Mittelpunkt drehen lassen, wo der M
telpunkt die Stelle des Jupiters, die Umkreise der Papp
aber die Bahnen der Monden, nach den gehörigen V
hältnissen, vorstellen. Das Ganze wird von einem Rin
umgeben, der die ebenfalls um den gemeinschaftlichen M
telpunkt beschriebene Ekliptik vorstellt, und dem gemäß
die gehörigen Zeichen und Grade getheilt ist. Die Umkr
se der Bahnen selbst werden nach den täglichen Bewegu
gen eines jeden Trabanten um den Jupiter abgetheilt. U
nun die Stellung für eine gewisse Zeit zu finden, wird d
Länge eines jeden Trabanten aus dem Jupiter gesehen (lo
gitudo jovicentrica) auf den Tafeln gesucht, und ihr g
mäß wird das Merkmal, das den Trabanten vorstellt, a
dem Umkreise seiner Bahn so verschoben, daß es vom M
tel aus gerechnet auf der Ekliptik diese Länge bekömm
Hierauf sucht man aus den Tafeln den geocentrischen O
des Jupiters, und richtet auf den Punkt der Ekliptik, d
mit diesem Orte übereinkömmt, eine um den Mittelpun
bewegliche Regel. Wenn man nun die senkrechte Entfe
nung der Trabanten von der Schärfe dieser Regel mißt
und vom Mittelpunkte eines kleinen Kreises, der den J
piter vorstellt, auf die eine oder die andere Seite trägt,
giebt die daraus entstehende Zeichnung den Stand, von d
Erde aus gesehen, richtig an. Giebt man dabey noch Ach
wie die Knotenlinie der Trabantenbahnen liegt, so läßt sic
beurtheilen, ob die Trabanten höher oder niedriger, als d
Mittelpunkt des Jupiters gesehen werden. Auf diese Ar
ist in mehreren Ephemeriden, z. B. den wiener, dem ber
liner astronomischen Jahrbuche u. a. für eine gewisse Stun
de einer jeden Nacht die Stellung der Jupitersmonden ver
zeichnet.

Di

Die absoluten Maximale der Intensitäten sind
$$\frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \quad \text{und} \quad \frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \cos^2 \frac{\pi \delta}{\lambda}$$
und treten ein, wenn $\sin \varphi = 0$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = 0$ oder $\varphi = \pi$ ist. Die Intensität ist also in der Mitte des Schirmes, wo $\varphi = 0$ ist, ein Maximum, und ebenso in allen Punkten, für welche $\varphi = \pi$ ist. Die Intensität ist ferner ein Minimum, wenn $\sin \varphi = 1$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also ein Minimum in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die absoluten Minimale der Intensitäten sind
$$\frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \quad \text{und} \quad \frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \cos^2 \frac{\pi \delta}{\lambda}$$
und treten ein, wenn $\sin \varphi = 1$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ oder $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ oder $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist, ein Minimum, und ebenso in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist ferner ein Maximum, wenn $\sin \varphi = 0$ und $\cos \varphi = 1$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also ein Maximum in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die absoluten Maximale der Intensitäten sind
$$\frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \quad \text{und} \quad \frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \cos^2 \frac{\pi \delta}{\lambda}$$
und treten ein, wenn $\sin \varphi = 0$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = 0$ oder $\varphi = \pi$ ist. Die Intensität ist also in der Mitte des Schirmes, wo $\varphi = 0$ ist, ein Maximum, und ebenso in allen Punkten, für welche $\varphi = \pi$ ist. Die Intensität ist ferner ein Minimum, wenn $\sin \varphi = 1$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also ein Minimum in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die absoluten Minimale der Intensitäten sind
$$\frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \quad \text{und} \quad \frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \cos^2 \frac{\pi \delta}{\lambda}$$
und treten ein, wenn $\sin \varphi = 1$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ oder $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ oder $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist, ein Minimum, und ebenso in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist ferner ein Maximum, wenn $\sin \varphi = 0$ und $\cos \varphi = 1$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also ein Maximum in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die absoluten Maximale der Intensitäten sind
$$\frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \quad \text{und} \quad \frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \cos^2 \frac{\pi \delta}{\lambda}$$
und treten ein, wenn $\sin \varphi = 0$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = 0$ oder $\varphi = \pi$ ist. Die Intensität ist also in der Mitte des Schirmes, wo $\varphi = 0$ ist, ein Maximum, und ebenso in allen Punkten, für welche $\varphi = \pi$ ist. Die Intensität ist ferner ein Minimum, wenn $\sin \varphi = 1$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also ein Minimum in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die absoluten Minimale der Intensitäten sind
$$\frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \quad \text{und} \quad \frac{\alpha^2}{\pi^2 \lambda^2} \cos^2 \frac{\pi \delta}{\lambda}$$
und treten ein, wenn $\sin \varphi = 1$ und $\cos \varphi = 0$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ oder $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ oder $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist, ein Minimum, und ebenso in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist ferner ein Maximum, wenn $\sin \varphi = 0$ und $\cos \varphi = 1$ ist, d. h. wenn $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist. Die Intensität ist also ein Maximum in allen Punkten, für welche $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ist.

und zweyten Saturnstrabanten (*Du Hamel* Regiae Scien Academiae historia ad ann. 1684. Cap. III. p. 244.). Ca sini nannte sie sidera Ludovicea. Man zweifelte aber, b sonders in England, noch lange an der Wahrheit dieser Er deckung. Huygens (Cosmotheor. p. 85.) zweifelt no ob er den ersten und zweyten wirklich gesehen habe, u Derham (Astrotheolog. L. VII. c. 7.) konnte durch Fernrohr von 126 Fuß nur 3 sehen. Endlich stellte Pound im J. 1718. durch ein Objectivglas von 123 Fu Brennweite die im Artikel Fernrohr (Th. II. S. 201 erwähnte Beobachtung an, und erblickte dabey den Satu von fünf Trabanten begleitet.

Seit der Erfindung der Teleskope und achromatisch Objectivgläser braucht man nicht mehr so lange Fernröh um die Saturnstrabanten zu sehen: nach Wargentin gen sie sich schon durch ein dollondisches von 10 Fuß. D vier ersten bewegen sich in der Fläche des Ringes, s. Sa turn, welche mit der Ekliptik einen Winkel von $31\frac{1}{2}°$ mac und ihre Knoten gegen $17°$ ♍ und $17°$ ♓ gerichtet hat. D fünfte Trabant aber läuft in einer Bahn, die gegen d Ekliptik nur um $15°$ geneigt ist, und die Knoten bey $5°$ und $5°$ ♓ hat. Wegen dieser starken Neigung erscheinen d Bahnen mehrentheils sehr elliptisch, und die Trabanten ge hen nicht in so gerader Linie, wie die beym Jupiter. Au sind ihre Verfinsterungen selten, und schwer zu beobachte Nur beym vierten hat man dergleichen wirklich gese (Mém. de Paris, 1757. p. 17.).

Tafeln über ihre Bewegungen haben Jacob Cassi (Mém. de Paris, 1716. und in Elemens d'Astronomie. P ris, 1740.) und D. Pound (Philos. Trans. 1718. no. 35 gegeben. Man hat dabey die Umlaufszeit des vierten, d sich am besten beobachten läßt, zum Grunde gelegt, und au dieser, verbunden mit den größten Abständen der Mond vom Saturn, nach den keplerischen Regeln die Umlaufsz ten der übrigen geschlossen. Die Cassinischen Tafeln sind man erweitert, für den berliner Meridian, in der berlin Sammlung astronomischer Tafeln (III. Band. S. 137. u. f.

Folgendes sind ihre periodischen Umlaufszeiten und Abstände vom Saturn, die letztern in Saturnshalbmessern ausgedrückt:

	Periodischer Umlauf				Abstand
	Tag	St.	Min.	Sec.	
1ster Trabant	1	21	18	27	4,50
2ter - - -	2	17	44	22	5,76
3ter - - -	4	12	25	12	8,05
4ter - - -	15	22	34	38	18,67
5ter - - -	79	7	47	0	54,20.

Von einem **Saturnilabium**, dadurch man ihre Stellung für jede Zeit leicht finden könnte, redet **de la Lande** (Astron. §. 2994.).

Ueber ihre scheinbaren Durchmesser läßt sich gar nichts bestimmen. Sie erscheinen nicht immer gleich helle; ja einige, besonders der fünfte, sind sogar nicht allemal sichtbar. Dieser fünfte Trabant scheint in seinem größten westlichen Abstande vom Saturn größer, als die drey ersten, hingegen im östlichen Theile seiner Bahn ist er über einen Monat lang kaum zu sehen. **Huygens** (Cosmotheor. p. 100.) vermuthet daher auf der Seite, die er alsdann gegen uns kehrt, sehr große dunkle Flecken; so wie er auch aus dem großen Abstande des 4ten und 5ten wahrscheinlich macht, daß zwischen beyden noch ein sechster Trabant vorhanden sey.

Von den durch Herrn **Herschel** am 11. Jänner 1787 entdeckten Begleitern des neuen Planeten **Uranus** werde ich bey dem Worte: **Uranus** reden.

Außer diesen Monden der Erde, des Jupiters, Saturns und Uranus hat man auch bey der **Venus** einen Begleiter wahrnehmen wollen. Die dahin gehörigen Beobachtungen sind von **Cassini** 1686, **Short** 1740, **Montaigne** 1761. Aeltere des **Franz Fontana** von 1646 werden, wie Herr **Kästner** zeigt, sehr unrichtig als Wahrnehmungen eines Venustrabanten angeführt, da sie sich blos auf Abbildungen der Venus, durch schlechte Fernröhre betrachtet, gründen. Der Ritter **Wargentin** (Abhdl. der schwed. Akad. d. Wiss. 1761, der Kästnerischen Uebers. S. 178.)

beobachtete die Venus zu eben der Zeit, wie Montaigne, ohne einen Mond bey ihr zu ſehen, und wundert ſich, daß man ihn binnen 90 Jahren nur dreymal, und gleichſam in der Eil, ſolle geſehen haben. **Lambert** (Mém. de l'acad. de Pruſſe 1773. und Vom Trabanten der Venus in d. Berliner Ephemeriden für 1777, Samml. S. 178. 1778. S. 116.) gab ſich die Mühe, alles zu ſammeln, was etwa für eine Beobachtung dieſes Trabanten gelten könnte, und daraus eine Theorie für ſeinen Lauf mit Tafeln zu berechnen. Daraus ſchien zu folgen, er werde den 1. Jun. 1777. in der Sonnenſcheibe zu ſehen ſeyn. Man hat aber nichts dergleichen wahrgenommen; und überhaupt ſeit 28 Jahren nichts mehr von Beobachtungen dieſes Venusmonds gehört. Es ſcheint alſo die Sache ein Irrthum der Beobachter geweſen zu ſeyn. Der P. **Hell** (Ephemerides Vienn. 1766. in Append.) zeigt, daß ſich bey Betrachtung eines ſo glänzenden Planeten, wie Venus, ein Bild von ihm auf der Pupille entwirft, welches ſich wieder im Augenglaſe ſpiegelt, und leicht für einen Venusmond angeſehen werden kan. Etwas ähnliches ſieht man nach Herrn **Köhlers** Bemerkung (Wittenberg. Wochenblatt. 1777. S. 393.) auch, wenn das Objectivglas des achromatiſchen Fernrohrs ſchief eingeſetzt iſt.

Weidler Hiſtor. aſtron. Viteb. 1741. 4. Cap. XV. §. 6. 12. 92. 120

Scheibel Einl. zur mathem. Bücherkenntniß. 18tes Stück, Breslau, 1789. 8. S. 88. 89.

Bode kurzgefaßte Erläuterung der Sternkunde. I Theil, §. 433. u. f. 449. u. f.

Käſtner Anfangsgr. der Aſtron. Dritte Aufl. Götting. 1781. 8. §. 197. u. f. §. 265. 276.

Nebenſonnen, Parhelii, Parhelia, *Parélies ou Parhélies.* Bilder der Sonne, welche ſich bisweilen noch außer der wahren Sonne am Himmel zeigen, meiſtens durch einen hellen, auch wohl gefärbten, Kranz oder Ring, unter einander verbunden ſind, oder auch ſchweifähnliche Stücken eines ſolchen Kranzes an ſich haben. Man ſieht dergleichen Bilder auch vom Monde, ſ. **Nebenmonden.** Beyde werden zu den glänzenden oder optiſchen Lufterſcheinungen gerechnet, ſ. **Meteore.**

Unter den Alten erwähnen die Nebensonnen **Aristoteles** (Meteor. III. 2.) und **Plinius** (H.N. II. 32.), der letztere mit Benennung der Consuln, unter welchen im römischen Reiche dergleichen gesehen worden. In neuern Zeiten zog das sogenannte **römische Phänomen**, das Scheiner am 20. März 1629 beobachtete, die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich. Ich entlehne die Beschreibung desselben aus **Descartes** (Meteorol. C. X. §. 6.).

Taf. XVII. Fig. 61. ist A der Beobachter zu Rom, B sein Zenith, C die wahre Sonne, A B die Verticalfläche durch die Sonne. Die Kreise muß man sich auf einer künstlichen Himmelskugel, welche von außen betrachtet wird, gezogen vorstellen. Um die Sonne C erschienen zween unvollkommne concentrische Ringe mit Regenbogenfarben, der innere D E F vollkommner, aber doch bey D F unterbrochen und offen, ob er sich gleich bisweilen zu schließen schien; der äußere G H I weit blässer und oft kaum merklich. Ein dritter sehr großer und ganz weißer Ring K L M N erschien ununterbrochen, doch war er zuletzt von M bis N schwächer, und fieng an daselbst zu verschwinden. In den gemeinschaftlichen Durchschnitten dieses Ringes mit dem äußern farbigen Ringe G H I zeigten sich zwo nicht ganz vollkommne Nebensonnen N und K. Die letztere war schwächer an Licht, als die Erste. In der Mitte waren sie der Sonne selbst ähnlich; die Ränder aber waren farbig, und nicht genau abgeschnitten. Die Nebensonne N war immer in Bewegung, und schien einen dichten hellen Schweif N P von sich zu strecken. Jenseits des Zenith zeigten sich noch zwo Nebensonnen L und M, nicht so lebhaft, aber runder und weißer, milch- oder silberfarbig, wie der Ring, in dem sie standen. M verschwand früher, als L, wie auch der Ring auf dieser Seite. Auch verschwand N eher, als K, und K, welche sich am längsten zeigte, ward nach dem Verschwinden der übrigen erst recht lebhaft. Die Ordnung der Farben in den Ringen D E F, G H I, war wie bey den Höfen, nemlich das Rothe inwendig; auch war der Durchmesser des einen 45°.

Mehrere Beobachtungen dieser Art von **Gassendi**, **la Hire**, **Cassini**, **Gray**, **Halley** führt **Musschenbroek** an (Introd. ad philos. natur. To. II. §. 2455.). D schönste und seltenste unter allen ist von **Hevel** (De rari mis quibusdam Paraselenis ac Parheliis, bey s. Mercurio Sole viso. Gedani, 1662. fol. p. 173.), der am 20. Feb 1661. **sieben** Nebensonnen auf einmal sahe. Dieses Hev lische Phänomen scheint die vollständige Darstellung all dessen zu enthalten, was Andere nur stückweis und einz gesehen haben. Es unterscheidet sich vom römischen n darinn, daß drey farbige Ringe um die Sonne gehen, d ren äußerster sich über B hinaus erstreckt, und daß bey und H noch kleine Bogen von horizontalen Kreisen, d also B zum Pole haben, zu sehen sind. Die Nebensonn stehen alle in Durchschnittspunkten der Ringe und Boge nur eine einzige zeigt sich im horizontalen großen Kreise b V der wahren Sonne gegen über, und der Schweif NP g nicht gerade aus, sondern krümmt sich im Bogen, als e Stück des Kreises NMLK.

Die Nebensonnen sind gewöhnlich mit weißen oder fa bigen Ringen von der Breite des scheinbaren Sonnendur messers begleitet. Durch alle Nebensonnen, oder doch dur die meisten geht ein weißer horizontaler Kreis, der, wen er ganz wäre, auch durch die wahre Sonne gehen würd Mit diesem gehen dann noch farbige Bogen parallel, d da, wo sie die Ringe berühren, noch mehr Nebensonn bilden. Die Schweife sind allemal Stücken dieser Kre oder Ringe, und erscheinen oft einzeln. So sahe **Mu schenbroek** zu Leiden (Introd. ad phil. nat. §. 2457.) bl eine einzige Nebensonne mit drey Schweifen, deren zwe horizontal waren, einer aber von 12° länge senkrecht aufwär stand. Mehreremal hat man die Sonne mit aufwärts od niederwärts gerichteten leuchtenden Schweifen auf- oder u tergehen gesehen. **Wales** (Philos. Trans. Vol. LX. 129.) erzählt, daß in der Hudsonsbay solche Streifen jed Morgen gesehen werden, auch die Nebensonnen daselbst se häufig sind. **Malezieu** sahe im J. 1722. drey Sonnen g rade und dicht über einander. **Musschenbroek** (a. a. O.

ja regelmäßige Wiederkehren der Bilder voraussetzen.

Dasjenige in seiner Wirkung auf das Gemüth, was das Angenehme, Schöne und Erhabene in der Natur ist, eben das ist das Tragische, Komische und Lächerliche in der Kunst. Es ist nicht zu leugnen, daß die Kunst, wenn sie sich auf diese Gegenstände beschränkt, ihre Aufgabe nicht in ihrer ganzen Ausdehnung auffaßt, und daß sie

KN desto größer wird, je dicker der Schneekern gegen den ganzen Cylinder ist. Am hellsten scheint die Sonne durch die an K und N zunächst anliegenden Cylinder, etwas auch noch durch die darauf folgenden, aber immer schwächer. Daher kommen diese Nebensonnen und ihr Schweif, der nach der Richtung des weißen Kreises hinläuft, und so weit er reicht, denselben heller macht.

Die farbigen Ringe DEF und GHI erklärt **Huygens** zwar nicht aus Kügelchen, wie die Höfe, aber doch aus den halbkugelförmig abgerundeten Enden der Cylinder, welche die Nebensonnen bilden. Die hintern Nebensonnen L und M leitet er ebenfalls aus einer Brechung der Strahlen in den Eisnadeln dieser Gegend her, beweiset daraus, daß sie in dem horizontalen Kreise 90° von einander abstehen müssen, und daß sie bey 25° Sonnenhöhe gar nicht erscheinen, wenn der Durchmesser des Kerns gegen den Durchmesser des ganzen Cylinders größer als 59 gegen 100 ist. **Huygens** führt das ganze römische Phänomen und **Hevels** Beobachtung sehr glücklich auf diese Theorie zurück.

Weidler (Diss. de Parheliis a. 1736. visis. **Viteb.** 1738. 4.) will zwar **Huygens** Erklärung der Höfe nicht gelten lassen, billigt aber doch seine Vorstellungsart von der Entstehung des weißen horizontalen Kreises durch die Reflexion des Lichts von cylindrischen Eisnadeln. **Musschenbroek** führt auch an, daß nach **Maraldi**, **Weidlers** und **Krafts** Bemerkung solche Eisnadeln nach Verschwindung der Nebensonnen wirklich aus der Luft gefallen sind, nur daß man sie nicht in der Mitte undurchsichtig gefunden hat, und daß nach **Ellis** und **Middleton** in Nordamerika die Luft bisweilen mit sichtbaren Eisnadeln angefüllt sey. Einige Einwendungen gegen Huygens Hypothese aus Beobachtungen, theilt **Mallet** mit (Abhdl. der schwed. Akad. der Wiss. XXV. Band, S. 47.).

So gekünstelt auch die hugenianische Erklärung scheinen mag, so kan man sich doch die Sache schwerlich anders vorstellen, als daß die Kreise, sie mögen weiß oder farbig seyn, in bloßen Nebeln und Dünsten entspringen, die entweder aus kleinen Wassertröpfchen oder aus Dunstbläschen beste-

der Pharaonen Polemons und Philadelphus, die Kleinen Ptolemäer, die Ptolemäer, welche in Cypern herrschten, die Ptolemäer, welche in Aegypten herrschten, die Ptolemäer, welche in Cyrene herrschten, die Ptolemäer, welche in Thrakien herrschten, die Ptolemäer, welche in Syrien herrschten, die Ptolemäer, welche in Kommagene herrschten, die Ptolemäer, welche in Judäa herrschten, die Ptolemäer, welche in Judäa herrschten, die Ptolemäer, welche in Judäa

die andere Spitze emporhebt, und nimmt ſolchergeſtalt eine ſchiefe oder gegen den Horizont geneigte Lage an. Es ſcheint gleichſam durch das Beſtreichen der eine Theil von ihr ſchwerer, als der andere geworden zu ſeyn. Dieſe Neigung zeigt ſich an den meiſten Orten der Erde, aber nicht überall auf gleiche Art und unter gleichen Winkeln.

In dem größten Theile der nördlichen Helfte unſerer Erdkugel ſenkt ſich der nördliche Theil der Nadel unter den Horizont, indem ſich der ſüdliche erhebt, und man nennt dieſes eine nördliche Neigung (inclinatio borealis); an den meiſten Orten der ſüdlichen Helfte hingegen erfolgt das Gegentheil, und die Nadel zeigt eine ſüdliche Neigung (inclinatio auſtralis). Die Orte, wo die Nadel gar keine Neigung hat, oder auch nach dem Streichen mit dem Horizonte parallel bleibt, fallen zwar zwiſchen beyde Helften der Erdkugel, aber nicht eben genau in den Aequator der Erde; auch iſt ſelbſt an einem und eben demſelben Orte die Neigung der Nadel im Fortgange der Zeit veränderlich.

Die Neigung der Magnetnadel zu beobachten, dienen eigne Vorrichtungen, welche man Neigungscompaſſe, Neigungsnadeln (Inclinatoria, *Aiguilles d'inclinaiſon*) zu nennen pflegt. Robert Norman, ein engliſcher Seemann und Künſtler, hat, ſoviel man weiß, den erſten Neigungscompaß verfertiget, und damit im Jahr 1576 zu London die Neigung der Nadel 71° 50′ nördlich beobachtet (ſ. Gilbert de magnete L. I. c. 1. und *Petr. v. Muſſchenbroek* diſſ. phyſico-experimentalis de Magnete, Cap. III. in ſeiner Diſſ. phyſ. et geometr. Lugd. Bat. 1729. 4.). Die einfachſte Einrichtung ſolcher Neigungscompaſſe, wie ſie Wolf (Nützl. Verſ. Th. III. Cap. 4. §. 61.) beſchreibt, zeigt Taf. XVII. Fig. 62. ABCD iſt ein meſſingner Ring, der bey A aufgehängt werden kan. An dem Durchmeſſer DB ſind werden an den Seiten zween ſchmale meſſingne Streifen angelöthet. Mitten in denſelben ſind Lager, in welchen die an die Mitte der Nadel EF bey G angeſetzten Stifte, als Zapfen, ſo ruhen, daß der Mittelpunkt der Nadel G genau mit dem Mittelpunkte des ganzen Ringes coincidirt. Die Quadranten AB, BC, CD, DA werden in ihre 90 Grade

L. 2. Angelsächs. ealo in Ealo und Engen, u. auch in Ealo-ferd, d. i. die Gesellschaft, Ehe, Ehestand, Ealo-gifta, d. i. Verheirathung, Ealo-gifta, d. i. Verheirathung, Ealo-gifta, d. i. Verheirathung

land die Taf. XVII. Fig. 62. vorgestellte Einrichtung beybehalte, der Nadel aber die Fig. 63. abgebildete Gestalt gebe. Dabey bleibe ein doppelter Fehler übrig. Erstlich sey doch der Ruhepunkt am untern Theile der Axe, und die Axe selbst keine mathematische Linie; daher bekomme die Helfte, die sich erhebe, mehr Entfernung vom Ruhepunkte, und mehr Moment, als die, die sich senke; diese Ungleichheit nehme zu, je stärker die Neigung werde, und bey lothrechter Stellung der Nadel sey die Helfte über dem Ruhepunkte um den völligen Durchmesser der Axe größer, als die untere; aus dieser Ursache wirke der Magnetismus der Erde nicht mit gleichem Momente auf beyde Enden, und dieser Fehler lasse sich gar nicht verbessern. Zweytens könne die Nadel leicht durch anhängende Feuchtigkeit u. dgl. aus dem Gleichgewichte kommen, ohne daß man es bemerke. Er räth endlich an, nach jeder Beobachtung die Pole der Nadel durch künstliche Magnete umzukehren, die Neigung in diesem Zustande noch einmal zu beobachten, und zwischen beyden Beobachtungen das Mittel zu nehmen, welche schon längst bekannte Methode allerdings zu Vermeidung der Fehler das Meiste beyträgt.

Bey der Beobachtung selbst muß man nicht nur alles Eisen entfernen, sondern auch die Nadel genau in die Richtung des magnetischen Meridians bringen. Trift man diese Richtung nicht genau, so findet man die Neigung allemal zu groß; und wenn der Durchmesser BD den magnetischen Meridian rechtwinklicht durchschneidet, so stellt sich eine gute Nadel völlig lothrecht. Dies hat **Daniel Bernoulli** bemerkt, und den Satz erwiesen, daß sich die Cotangente der Neigung verhält, wie der Cosinus des Winkels, den die Verticalfläche durch die Nadel mit dem magnetischen Meridiane macht.

Durch Beobachtungen der Neigungsnadel hat man gefunden, daß die Neigung gemeiniglich größer wird, je näher der Beobachtungsort den Polen der Erde liegt. Dies zeigt sich schon aus den Beobachtungen des P. **Noel** vom Jahre 1706, welche **Wolf** (Nützl. Vers. Th. III. Cap. 4. §. 61.) anführt. Die Neigung war damals zu Lissabon

48° 10′ nördlich; unter dem Aequator 10° 30′ nördl.; bey etwa 7° südlicher Breite ward sie Null, bey 25° südl. Breite von 65° südlich; und bey 35° 25′ südlicher Breite stand die Nadel vertikal. Doch diese Beobachtungen sind verdächtig.

Folgende von Cavallo mitgetheilte Tafel zeigt eben dies für neuere Jahre aus zuverläßigern Wahrnehmungen.

Breite		Länge		Neigung		Jahr
Nördl.		Oestl.		Nördl.		
53°	55′	193°	39′	69°	10′	1778
49	36	233	10	72	29	
		Westl.				
44	5	8	10	71	34	1776
38	53	12	1	70	30	
34	57	14	8	66	12	
29	18	16	7	62	17	
24	24	18	11	59	0	
20	47	19	36	56	15	
15	8	23	38	51	0	
12	1	23	35	48	26	
10	0	22	52	44	12	
5	2	20	10	37	25	
Südl.						
0	3	27	38	30	3	
4	40	30	34	22	15	
7	3	33	21	17	57	
11	25	34	24	9	15	
		Oestl.		Südl.		
16	45	208	12	29	28	
19	28	204	11	41	0	
21	8	185	0	39	1	1777
35	55	18	20	45	37	1774
41	5	174	13	63	49	1777
45	47	166	18	70	5	1773

Gegenwärtig ist die Neigung der Nadel in Frankreich, England und Deutschland 71 — 73°, in Torneå 78°, auf Spitzbergen 81 — 82° nördlich; auf dem Cap der guten Hoffnung 41° 44′ südlich. Sie ändert sich für einerley Ort im

Fortgange der Zeit, wiewohl sehr langsam. So war nach **Cavallo** für London im Jahre 1576, 71° 50′; im 1775, 72° 3′, daß also die Veränderung in 300 Jahren 13 Minuten betragen hat, wenn man sich anders auf die al Beobachtungen verlassen darf. Andere Schriftsteller a geben diese Veränderung weit größer an. In Berlin man 1755, $71\frac{1}{4}$, und 1769, $72\frac{3}{4}$° Neigung gefunden. läßt sich wegen der Mängel, denen die Neigungsnadeln n unterworfen sind, nichts sehr Zuverläßiges über so geri Unterschiede bestimmen.

Wenn man auf einer Landkarte die Orte bemerkt, welchen die Nadel zu einer gewissen Zeit einerley Neigu gezeigt hat, und diese Orte mit Linien verbindet, so k men gekrümmte Züge zum Vorschein, die man **Neigung linien** nennt. Diese Linien kreuzen sich mit den Abw chungslinien (s. **Abweichung der Magnetnadel**), u scheinen ebenfalls Beziehung auf gewisse Punkte der E fläche zu haben. Die Linie z. B., in welcher die Neigung N ist, geht im atlantischen Meere etwa durch 10° südlicher, indischen Meere durch 8° nördlicher Breite, und muß also gendwo zwischen beyden Stellen (etwa mitten in Afrika) d Aequator der Erde durchschneiden. Man hat über die N gung noch nicht so viel Beobachtungen, als über die Abw chung, und muß also dabey viel durch bloßes Rathen ergänz Inzwischen hat Herr **Wilke** (Versuch einer magnetisch Neigungscharte, in den schwedischen Abhdl. für 1768. 3 Band. der deutsch. Uebers. S. 209.) aus **Cunningham** des P. **Feuillee, de la Caille**, und Cap. **Ekebergs** B obachtungen den Entwurf einer Neigungskarte vorgele Auch sind die Neigungslinien auf den Karten des Pr **Funk** (Die nördliche und südliche Erdoberfläche, auf die Eb des Aequators projicirt. Leipzig, 1781.) verzeichnet.

Diejenigen, welche Ursachen von der Abweichung d Magnetnadel angaben, von **Gilbert** bis auf **Halley**, Abweichung der Magnetnadel, haben immer auch au eben diesen Ursachen die Neigung zu erklären gesucht. A im gegenwärtigen Jahrhunderte der Magnetismus der Er kugel selbst, den schon **Gilbert** gelehrt hatte, durch die e

fundenen Methoden der Verfertigung künſtlicher Magnete immer gewiſſer beſtätiget ward, fieng man an, die Neigung der Nadel als eine nothwendige Folge dieſes Magnetismus der Erdkugel zu betrachten, und darauf den Verſuch anzuwenden, bey dem eine freyſchwebende Nadel ab Taf. XVI. Fig. 31., an einem Magnetſtabe A B hingeführt, verſchiedene ſchiefe Stellungen annimmt, bey den Polen A und B in die Richtung der Axe kömmt, und beym Aequator des Magnetſtabs ſich flach auflegt, ſ. Magnet (oben S. 107.).

Man ſtelle ſich nemlich ſtatt des Magnetſtabs eine magnetiſche Kugel oder Terrelle A C B, Taf. XVIII. Fig. 64. vor, die ihre Pole in A und B hat, um welche in der Richtung eines größten Kreiſes durch A B, oder eines magnetiſchen Meridians, eine Magnetnadel a b durch 1, 2, 3 ꝛc. herumgeführt wird. Man nehme zugleich an, daß dieſe Nadel durch die Richtung der Schwere überall nach dem Mittelpunkte C getrieben werde, und ſich alſo, wenn ſie im Gleichgewichte hienge, aller Orten mit der Tangente der Kugel parallel ſtellen würde. Kömmt nun hiezu die Polarität der Nadel a b und die Wirkung der Pole A und B, wobey die gleichnamigen Pole A und a ꝛc. ſich abſtoßen, die ungleichnamigen A und b ſich anziehen, ſo wird es deutlich, daß die Nadel bey dieſem Herumführen nach und nach die in der Figur verzeichneten Lagen annehmen muß.

Sie wird nemlich bey den Polen A und B vertikal ſtehen, weil z. B. bey 1 das Ende b von A ſo ſtark angezogen, hingegen a ſo ſtark abgeſtoßen wird, daß der andere ſehr entfernte Pol B darinn nichts ändern kan. Beym Aequator, oder in den Stellen 4 und 10 wird ſie ganz wagrecht liegen, weil hier beyde Pole gleich ſtark wirken, alſo blos a gegen B, und b gegen A gekehrt wird. In den zwiſchenliegenden Stellen aber wird ſie eine ſchiefe Lage annehmen. Bey 3 z. B. würde ihre natürliche Lage mit der Tangente an 3 parallel, oder auf C 3 ſenkrecht ſeyn: weil aber hier das Ende b ſtärker gegen A gezogen, und a ſtärker von A abgeſtoßen wird, als der andere entfernte Pol B das Ende a anzieht und b abſtößt, ſo bleibt ein Ueberfluß der Wirkungen des

nächsten Pols A zurück; daher die Nadel nothwendig ih wagrechte Stellung verlieren, und sich mit dem gegen freundschaftlichen Ende b tiefer gegen den Horizont ne gen muß.

Man kan diesen Versuch im Kleinen mit einer Te relle wirklich anstellen; nur muß man nicht erwarten, ebe dieselben Neigungen, wie auf der Erdkugel, zu finden Da die Stärke der Anziehungen von dem Abstande de Enden der Nadel von den Polen A und B abhängt, s kömmt es hiebey auf die Länge der Nadel an, die auf de Erdkugel gegen den Erddurchmesser unbeträchtlich ist, beym Versuche aber allemal ein beträchtliches Verhältniß gege A B haben muß. Inzwischen zeigt doch dies alles hinläng lich, daß der Magnetismus der Erde die wahre Ursache de Neigung sey.

Wäre die Lage der magnetischen Pole der Erde, nebs der Stärke und dem Gesetze ihrer Anziehung bekannt, s würde sich daraus die Neigung der Nadel, für jeden gegeb nen Ort, durch eine mathematische Theorie bestimmen las sen. **Tobias Mayer** hat etwas ähnliches in der noch un gedruckten Abhandlung versucht, die ich bey dem Wort **Abweichung der Magnetnadel** (Th. I. S. 29.) an führe. Nach dieser Theorie leitet er aus seinen Voraus setzungen Größen der Neigung für verschiedene Orte der Er de her, welche von den wirklich beobachteten nicht sehr un terschieden sind. So findet er z. B. die Neigung für Pa ris 71° 19′ nördlich, für das Cap der guten Hofnung 42° 47 südlich; da man sie am ersten Orte 73° nördl., am letzter 41° 44′ südl. gefunden hat — eine Uebereinstimmung, di bey den unvollkommnen Beobachtungen, welche Mayer vo sich hatte, immer bewundernswürdig bleibt. Aber Mayer Hypothese, daß in der Erde ein unendlich kleiner Magne verborgen sey, ist von ihm gewiß nicht als ein physikalische Satz, sondern nur zur Erleichterung der Rechnung ange nommen. Seine Meinung war nur, daß sich die Sach so betrachten lasse, nicht, daß sie wirklich so sey.

Weit wahrscheinlicher ist die ganze Erdkugel ein Mag net mit zween Polen, deren muthmaßliche Lage auf der Ober-

fläche

fläche der jüngere **Euler** (s. **Abweichung der Magnetnadel** a. a. O.) aus dem System der Abweichungen zu bestimmen gesucht hat. Die Neigungskarte des Herrn **Wilke** scheint diese eulerischen Vermuthungen sehr zu begünstigen. Was den Nordpol betrift, so legt ihn **Euler** 1 — 17° vom Nordpole der Erde ab, um den Meridian von Californien: **Wilkens** Karte erfordert ihn ebendaselbst um oder über Baffinsbay. Für den Südpol fehlt es noch an zulänglichen Beobachtungen der Neigung, obgleich Herr **Wilke** aus einigen Umständen glaublich macht, daß er in das stille Meer zwischen Amerika und Neuseeland falle, wohin ihn auch **Euler** setzt, daß er aber vom Südpole der Erde nicht 35 — 40°, wie Euler angiebt, sondern nur etwa 20° abstehe. Uebrigens zeigt **Wilke**, daß die Neigungen nicht die mindeste Spur von mehr, als zween, magnetischen Polen angeben. **Muschenbroek** schloß zwar, es müsse unter Madagascar noch einen südlichen Pol geben, weil **Noel** daselbst die Nadel lothrecht fand; aber Noel scheint seine Nadeln nicht in den magnetischen Meridian gestellt, und daher die Neigungen überall zu groß gefunden zu haben. Denn seine Beobachtungen treffen mit den übrigen nur da überein, wo die Nadel wagrecht bleibt, für welche Stellen es gleichgültig ist, ob man sie in den magnetischen Meridian bringt oder nicht.

Was die Veränderung der Neigungen an einerley Orte betrift, so scheint sie eine Verrückung oder Bewegung der magnetischen Pole der Erde anzuzeigen, worauf auch die Veränderung der Abweichungen leitet. Herr **Wilke** vermuthet, der Nordpol rücke langsam südostwärts fort, und der Südpol bewege sich ihm entgegen.

Uebrigens scheint die Neigung der Magnetnadel auch täglichen zufälligen Veränderungen unterworfen zu seyn, über deren Gang und Ursachen man nichts Genaues bestimmen kan, weil unsere Neigungsnadeln zu so feinen Beobachtungen noch zu unvollkommen sind.

Die Schiffer vermeiden bey den gewöhnlichen Compassen die Wirkungen der Neigung dadurch, daß sie bald die eine, bald die andere Helfte der Nadeln nach Erfordern

mit Wachs oder Siegellak ſchwerer machen, und ſie ſo die nöthige wagrechte Stellung zurückbringen.

Wolfs Nützl. Verſuche, III. Theil. Halle 1723 8. Cap. §. 61. u f

Petr. v. Muſſchenbrock Diſſ. de Magnete, in Diſſ. phyſ. geom. Lugd. Bat. 1729. 4.

Wilke Verſuch einer magnetiſchen Neigungskarte, in d ſchw. Abhdl. v 1768. XXX. B. der deutſch. Ueberſ. S 209.

Tib. Cavallo Theoret. u. prakt. Abhandl. der Lehre v Magnet; a. d. Engl. Leipz. 1788. gr. 8 S. 55. u. f.

Lichtenberg Anm. zu Erxlebens Anfangsgr. der Naturlehr Vierte Aufl. §. 709.

Neigung der Bahn, Inclinatio orbitae, *I clinaiſon de l'orbite.* So nennen die Aſtronomen den Wi kel, den die Ebene der Bahn eines Planeten oder Komet mit der Ebene der Erdbahn, oder der Ekliptik macht. Ta XII. Fig. 88., wo el die Erdbahn, PQ die Bahn ein Planeten, EL die bis an PQ erweiterte Ebene der Erdba oder Ekliptik vorſtellt, iſt der Winkel PSE die Neigun der Bahn PQ.

Nun wird der Winkel zwoer Ebenen PQ und EL g meſſen, wenn man auf ihren gemeinſchaftlichen Durchſchn ☊Ω, aus irgend einem Punkte, z. B. aus S, in beyd Ebenen die Perpendikel SP und SE errichtet. Alsdann der ebne Winkel PSE dem Winkel oder der Neigung be der Ebenen gleich. Iſt aber S der Ort der Sonne, wie der Figur, ſo wird PSE zugleich der größte Winkel, u welchen der Planet P, aus der Sonne geſehen, jemals v der Ebene der Erdbahn ☊EΩ abweichen kan, oder die gr te heliocentriſche Breite des Planeten P, ſ. Breite, h liocentriſch. Daher iſt die Neigung der Bahn ein Planeten ſeiner größten heliocentriſchen Breite gleich.

Dieſe größte Breite hat der Planet in den Punkten und Q, welche von ☊ und ☋, ſeinen Knoten, um 90° a ſtehen. Wenn man alſo an dieſen Stellen ſeine heliocentriſch Breiten aus Beobachtungen berechnet, ſo giebt die größ darunter die Neigung ſeiner Bahn. Die Aſtronomie leh

oder noch andere und beſſere Methoden, dieſe Neigung zu finden.

Die geocentriſche oder aus der Erde geſehene Breite kan größer, als die Neigung, werden. Steht z. B. die Erde in e, indem der Planet in P iſt, ſo iſt ſeine geocentriſche Breite dem Winkel P e E gleich, alſo größer, als P S E, oder als die Neigung der Bahn. So ſteigt die geocentriſche Breite der Venus bisweilen über 8°, obgleich die Neigung ihrer Bahn kaum $3\frac{1}{2}^{\circ}$ beträgt.

Da ſich nun die Planeten niemals weit von der Ekliptik entfernen, oder da ihre geocentriſchen Breiten immer klein bleiben, ſo folgt hieraus, daß auch die Neigungen ihrer Bahnen nur gering ſind. Nach **de la Lande** ſind ſie folgende:

Merkur	—	7°	0′	0″
Venus	—	3	23	20
Mars	—	1	51	0
Jupiter	—	1	19	10
Saturn	—	2	30	20
Uranus	—	0	43	45 nach Bode.

Die Neigung der Mondbahn iſt wegen der Einwirkung der Sonne veränderlich, und zwiſchen 5° 1′ und 5° 17′ enthalten. Die Bahnen der Jupitersmonden haben auch ſehr geringe Neigungen, die der Saturnsmonden weit ſtärkere, ſ. Nebenplaneten.

Die Planeten laufen alſo um die Sonne nicht völlig, aber doch beynahe, in einerley Ebene, und gehen dabey alle nach einerley Richtung, nemlich nach der Folge der Zeichen. Im Ganzen ſchien dies dem carteſianiſchen Syſtem ſehr vortheilhaft, nach welchem ſie alle durch den Wirbel der Sonne fortgeriſſen werden; nur ſollten in dieſem Syſtem eigentlich gar keine Neigungen der Bahnen ſtatt finden, und die Carteſianer mußten alle ihre Kräfte aufbieten, um eine Urſache derſelben anzugeben. Im newtoniſchen Syſtem, wo die Neigung der Bahn von der Richtung des erſten dem Planeten mitgetheilten Wurfs abhängt, ſcheint das Zuſammenfallen der Bahnen um einerley Ebene auf einen gemeinſchaftlichen Urſprung der Bewegung aller Planeten aus einem ei

zigen Stoße hinzuweiſen: welchen Umſtand auch Buffo bey ſeiner Hypotheſe über die Entſtehung der Planeten b nützt hat, ſ. **Erdkugel** (Th. II. S. 63.).

Die Kometen zeigen zum Theil ſehr große Neigunge ihrer Bahnen, deren einige die Ekliptik faſt lothrecht durc ſchneiden.

de la Lande aſtronomiſches Handbuch, §. 522. u. f.

Netzhaut, ſ. **Auge.**

Neumond, Novilunium, *Nouvelle Lune.* Di ſen Namen giebt man der Erſcheinung der völlig dunkel von der Sonne abgewendeten Helfte des Monds, oft au der Zeit, da wir dieſe Erſcheinung ſehen, ſ. **Mondphaſe**

Die Erſcheinung beſteht eigentlich darinn, daß ma den Mond gar nicht ſieht, weil er zu dieſer Zeit zwiſchen un und der Sonne ſteht, wie bey a Taf. XVII. Fig. 58., un alſo in **Conjunction** mit der Sonne, oder nahe bey ihr g ſehen werden müßte, wo man eine dunkle Scheibe wegen de Glanzes der Sonnenſtralen nicht wahrnehmen kan. Nu wenn der Mond einem Orte der Erde ganz oder zum The vor die Sonnenſcheibe tritt, wird der **Neumond** wirkli geſehen, und verurſacht alsdann eine **Sonnenfinſterni** die alſo nie anders, als zur Zeit des Neumonds, ſta finden kan.

Von der Zeit des Neumonds an wird der Mond de Abends wieder ſichtbar, und fängt alſo eine neue Reihe ſe ner Erſcheinungen, einen neuen Mondwechſel, an. De her kommen die Benennungen des Neumonds in alle Sprachen.

Für die Völker, die ſich der Mondenjahre und Mon denmonate bedienen, iſt der Neumond wichtig, weil er de Anfang der Monate beſtimmt. Als man die Zeit des wah ren Neumonds noch nicht zu berechnen wußte, gebrauch man den Erleuchtungsmonat, ſ. **Monat**, und nannte **Neu mond** die erſte Wiedererſcheinung des Monds, welche ſi 1 — 2 Tage nach dem wahren Neumonde ereignet, oder di Phaſe, welche beym Hevel (Selenogr. p. 273.) den Na men Luna prima ſ. noviſſima führet.

Wiesenfuhr, Wiesenfuhre, Wiesenfuhrer, Wiesenführer, Wiesenführerin, Wiesenführerinn, Wiesenführerinnen, Wiesenführerinnen, Wiesenführerinnen

auch diejenigen mit begrif, welche aus der Verbindung der Säuren mit den absorbirenden Erden entstehen; durch Bergmann aber ist eingeführt worden, die, von welchen hier die Rede ist, Neutralsalze zu nennen, und den Namen der Mittelsalze den letztern allein zu überlassen, s. Mittelsalze.

Jede Säure giebt mit jedem der drey Laugensalze ein eignes Neutralsalz, daß man also die dreyfache Anzahl der Säuren für die Zahl der möglichen Neutralsalze halten kan. Alle diese Neutralsalze sind unter einander an Geschmack, Auflösbarkeit, Krystallengestalt, Fähigkeit sich zu krystallisiren, Verhalten an der Luft u. s. w. unterschieden. Zwo Säuren darf man nur in dem Falle für wesentlich verschieden halten, wenn sie mit einerley Laugensalze gesättigt verschiedene Neutralsalze geben.

Die Namen der Neutralsalze aus den bekanntesten Säuren enthält folgende Tabelle:

	Vegetabilisches Alkali	Mineralisches Alkali	Flüchtiges Alkali
Vitriolsäure	Vitriolisirter Weinstein (tartarus vitriolatus)	Glaubersalz (Sal mirabile Glauberi)	Glaubers geheimer Salmiak
Salpetersäure	Salpeter (Nitrum)	Würflichter Salpeter (Nitrum cubicum)	Entzündbarer Salpeter
Salzsäure	Digestivsalz (Sal digestivum Sylvii)	Küchensalz	Salmiak
Boraxsäure	Weinsteinborax	Borax	Boraxsalmiak
Essigsäure	Gebatterte Weinsteinerde (Terra foliata tartari)	Mineralisches Essigsalz	Essigsalmiak, Mindererer Geist
Weinsteinsäure	Tartarisirter Weinstein (Tartarus tartarisatus)	Polychrestsalz, Salz der Seignette	Auflöslicher Weinstein (tartarus solubilis)

Die aus den übrigen Säuren bekommen Namen, welche von der Säure hergenommen sind, mit dem Beysatze: vegetabilisch oder mineralisch, nach Beschaffenheit des Laugensalzes, z. B. **mineralisches Citronensalz, vegetabilisches Phosphorsalz.** Ist aber das Laugensalz das **flüchtige**, so bekommen die entstandenen Neutralsalze den Namen der **Salmiake** oder **Ammoniakalsalze** (salia ammoniacalia), und der Beysatz wird von der Säure hergenommen, z. B. **Citronensalmiak, Flußspathsalmiak,** u. s. w.

Durch Sättigung der Laugensalze mit der Luftsäure entsteht eigentlich auch eine Art Neutralsalze. Man läßt aber denselben den Namen der Laugensalze, und nennt sie nur in diesem Zustande **milde** oder **luftsäurehaltige Laugensalze** (Alcalia aërata). Reine Laugensalze, von der Luftsäure befreyt, heißen **ätzende, kaustische** (Alcalia pura, caustica) s. **Laugensalze.**

Da die fixen Laugensalze mehr Verwandtschaft mit den Säuren haben, als das flüchtige, so werden die **Ammoniakalsalze** zersetzt, wenn man fixe Laugensalze dazu bringt. Das flüchtige Alkali wird alsdann abgeschieden, und es kömmt ein neues Neutralsalz zum Vorschein.

Gren systemat. Handbuch der Chymie. Th. I. § 220 u. f.

Newtonisches Teleskop, s. **Spiegelteleskop.**

Nichtleiter, s. **Elektrische Körper.**

Nickel, Niccolum, *Nickel.* Ein eignes, erst seit 1751 durch **Cronstedt** entdecktes Halbmetall von einer weissen etwas röthlichen Farbe, das durch die Verkalkung in einen grünen Kalk zerfällt, und ein Glas von einer röthlich braunen oder Hyacinthenfarbe giebt, aber sehr schwer von dem immer beygemischten Eisen und Kobalt zu reinigen ist.

Das unter dem Namen **Kupfernickel** (Cuprum Nicolai s. Niccoli) bekannte rothgelbe Erz dieses Halbmetalls ward sonst nach **Henkel** und **Cramer** unter die Kupfer- oder Kobalterze gerechnet. **Cronstedt** (Abhdl. der königl. schwed. Akad. der Wiss. auf die Jahre 1751 u. 1754.) zog zuerst aus diesem Erze einen König, der sich von den übri-

gen Metallen unterschied, und dem er den Namen Nickel könig oder Nickel beylegte. Da aber Cronstedts König noch höchst unrein war, so suchte Bergmann (Diss. de Niccolo, resp. *Arvidson*, in Opusc. physico-chem. Vol. II auch Frz. in *Rozier* Journal de phys. Octob. 1776.) mit unglaublicher Mühe, ihn mehr zu reinigen, und seine Natur genauer zu bestimmen. Er fand hiebey den Nickel in vielen Eigenschaften dem Eisen so ähnlich, daß er in Versuchung kam, ihn für nichts anders, als Eisen in einem besondern Zustande zu erklären. Doch erinnert er selbst, daß man besser thue, dieser Muthmaßung nicht eher zu trauen, als bis man den Nickel aus Eisen werde bereiten können.

Die specifische Schwere des Nickels ist gegen 9,000. Je reiner er ist, desto mehr scheint er sich der Dehnbarkeit und Unschmelzbarkeit des Eisens zu nähern, und desto grüner wird sein Kalk. Die Säuren lösen ihn und seinen Kalk auf, und man erhält daraus Salzkrystallen von grüner Farbe. Mit flüchtigem Alkali übersättigt, werden die grünen Auflösungen blau. Im Kupfernickel ist er zugleich mit Eisen und Kobalt durch Schwefel und Arsenik mineralisirt, und der grüne Beschlag, der sich durch Verwitterung des Kupfernickels ansetzt, besteht zum Theil aus dem Kalke des Nickels.

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi, Art. Nickel.

Niederschlag, Niederschlagung, Fällung,

Praecipitatio, *Précipitation*. Diesen Namen führt die Trennung oder Abscheidung eines Körpers von einem andern, mit welchem er durch Auflösung verbunden war, vermittelst eines hinzugefügten dritten. Wenn nemlich A und B durch Auflösung verbunden sind, und man einen dritten Körper C hinzusetzt, der mit A mehr Verwandtschaft, als B, hat, so verbindet sich C mit A, hingegen wird B nunmehr von A getrennt und abgeschieden, und dieser ganze Vorgang heißt eine Niederschlagung. Wirft man z. B. in eine gesättigte Auflösung von Kreide in Essig, etwas reines Laugensalz, so verbindet sich dieses wegen seiner stärkern Ver-

wandtschaft mit dem Essig; dagegen wird die Kreide aus demselben getrennt oder niedergeschlagen. Es beruht also der ganze Vorgang auf der stärkern Verwandtschaft des hinzugesetzten Körpers, welcher das **Niederschlagungs-** oder **Fällungsmittel** (Praecipitans) genannt wird.

Das Fällungsmittel verbindet sich mit dem einen Bestandtheile der Auflösung, und erzeugt dadurch einen neuen Körper. Dies ist, nach den beym Worte: **Auflösung** hingesetzten Begriffen, eine wahre neue Auflösung. Da man jede Auflösung voraussetzt, daß wenigstens der eine Körper flüßig sey, so findet diese Voraussetzung auch bey der Niederschlagung statt.

Ist die zu trennende Auflösung schon im gewöhnlichen Zustande flüßig, so sagt man, die Niederschlagung geschehe auf dem **nassen Wege** (praecipitatio humida); wird die Flüßigkeit erst durch Schmelzung bewirkt, so geschieht das Niederschlagen auf dem **trocknen Wege** (praecipitatio sicca). Ein Beyspiel des letztern ist die Bereitung des Bleys aus dem Bleyglanz, welcher aus Schwefel und Bley besteht. Wird dieser geschmolzen und Eisen zugesetzt, so verbindet sich das letztere mit dem Schwefel, der nunmehr das Bley frey läßt.

Wenn bey einer Niederschlagung ein Körper in fester Gestalt zum Vorschein kömmt, indem das Uebrige flüßig bleibt, so heißt dieser feste Körper ein **Niederschlag** oder Präcipitat. Es kan dieses entweder der aus der Auflösung abgeschiedene Körper seyn, wie die Kreide im ersten Beyspiele: oder es kan der neuerzeugte Körper seyn, der aus der Verbindung des Fällungsmittels mit dem andern Bestandtheile der Auflösung entsprungen ist. Wenn man z. B. in die Kreidenauflösung etwas Vitriolsäure tröpfelt, so verbindet sich diese mit der Kreide, bildet mit ihr einen Gyps, der sich als Niederschlag zeigt, und macht einen Theil des Essigs frey. Es kömmt hiebey darauf an, ob das Fällungsmittel seine stärkere Verwandtschaft gegen den flüßigen oder gegen den festen Bestandtheil der Auflösung äußert.

Das Präcipitat erscheint entweder in Gestalt ein Pulvers oder als Krystallen, oder als eine geronnene Mas Nach seiner verschiedenen eigenthümlichen Schwere fällt entweder in dem übrigen Flüßigen zu Boden, oder schwimmt oben auf. Im letztern Falle heißt es ein Rahm (cremor, *crême*).

Bisweilen löset sich der Niederschlag in dem übrige Flüßigen wieder auf, zumal wenn die Auflösung viel Wa ser enthält, oder er bleibt darinn schwebend, und macht bl den Liquor trübe, oder er entweicht in Dampfgestalt, luf gestalt, u. dgl. Deswegen bleibt doch der Vorgang ein Niederschlagung, bey der man also nicht allemal ein sich bares festes Präcipitat suchen darf.

Man theilt auch die Niederschlagungen in erzwungen und **freywillige** (spontaneas) ab. Letztere sind diejenigen die von selbst und ohne Fällungsmittel erfolgen. Dies ge schieht 1) durch die Kälte, welche die Kraft der Auflösungs mittel schwächt, und verursacht, daß gesättigte Auflösunge einen Theil des aufgelöseten Stofs fallen lassen, 2) durch di Wärme, oder durch allmählige Verdünstung der Auflö sungsmittel, 3) durch Verfliegen eines Bestandtheils der Auf lösung, der die übrigen Bestandtheile unter einander verban 4) durch allzustarke Verdünnung des Auflösungsmittels.

Aber in allen diesen Fällen sind wirkliche, obgleich nicht sichtbare, Fällungsmittel vorhanden. Bey 1) wird der Wärmestof, der als Verbindungsmittel wirkte, durch die berührenden Körper entzogen; bey 2) verbindet sich die ser Stof mit dem Auflösungsmittel, und verwandelt das selbe in Dämpfe; bey 3) verbindet sich die Luft, und bey 4) das Wasser mit einem Bestandtheile der Auflösung. Es giebt also eigentlich keine freywillige Präcipitation, ob man gleich zulassen kan, diejenigen so zu nennen, die ohne ein sichtbares Niederschlagungsmittel erfolgen.

Die Niederschlagung ist der Auflösung entgegengesetzt, aber immer wieder mit einer oder mehrern neuen Auflösun gen verbunden, wodurch neue Körper erzeugt werden. Auf lösung und Niederschlag sind die Gründe aller übrigen che mischen Operationen zu Untersuchung, Zerlegung und Zu-

sammensetzung der Körper, und werden von der Natur selbst als Mittel zu den meisten Erzeugungen und Veränderungen gebraucht, daher sie der Physiker bey Erklärung der Naturbegebenheiten in unzählbaren Fällen nöthig hat.

Gren systematisches Handbuch der Chemie, Th. 1 §. 74. u. f.

Niedersteigender Knoten, s. **Knoten.**

Niedersteigende Zeichen, s. **Zeichen.**

Nivelliren, s. **Wasserwägen.**

Nördliche Abweichung, Breite, Halbkugel, Polarkreis u. s. w., s. **Abweichung, Breite u. s. w.**

Nord, Norden, s. **Mitternachtspunkt.**

Nordlicht, Nordschein, Aurora borealis, Lumen boreale, *Aurore boreale*, *Lumiere boreale.* Eine Erscheinung, welche sich in unsern Ländern, und weiter nordwärts, bisweilen nach Sonnenuntergang am nördlichen Horizonte sehen läßt, und in einem starken, oft hochrothen oder feuerfarbenen Lichte besteht, aus welchem helle Lichtsäulen gegen den Scheitelpunkt emporsteigen. Es wird nöthig seyn, die Umstände genauer anzugeben, welche dieses Phänomen, wenn es vollständig ist, begleiten.

Der Anfang der Erscheinung fällt gewöhnlich bald, und spätstens einige Stunden, nach Sonnenuntergang. Nach Mitternacht fängt fast niemals ein Nordlicht an, und die stärksten entstehen gleich nach der Abenddämmerung. Man sieht zuerst gegen Mitternacht einen dunkeln Nebel, und westwärts von selbigem scheint der Himmel etwas heller, als gewöhnlich. Der dunkle Nebel nimmt nach und nach die Gestalt eines Cirkelsegments an, wovon ein Theil des nördlichen Horizonts die Sehne ausmacht. Der obere Theil dieses dunkeln Segments umzieht sich bald mit einem weißlichen Lichte, welches um denselben einen hellen Bogen bildet. Oft entstehen auch zween bis drey concentrische Bogen, durch deren Zwischenräume man das dunkle Segment siehet.

Nunmehr steigen aus dem hellen Bogen, oder vielmehr aus dem dunkeln Segmente, an welchem sich fast immer eine vorzüglich helle Stelle zeigt, Lichtstreifen von ver-

schiedenen Farben hervor, die bald entstehen, bald vergehen, und ihren Ort bald plötzlich, bald allmählig ändern, so daß in der Erscheinung beständige Bewegung wahrzunehmen ist. Dabey wird das Phänomen immer stärker, und man bemerkt, so oft es zunehmen oder sich ausbreiten will, eine allgemeine Unruhe der ganzen Lichtmasse, wobey nicht nur im dunkeln Segmente und im Bogen die hellern Stellen häufig abwechseln, sondern auch das Hervorschießen der Stralen häufiger wird, und bisweilen der ganze Himmel mit einem flockigen und zitternden Lichte angefüllt scheint.

In diesem Zeitpunkte sieht man bisweilen am Zenith eine Art von Krone, die aus der Vereinigung der von allen Seiten daselbst zusammenstoßenden Stralen und Lichtbewegungen entsteht, und gleichsam die Laterne einer Kuppel, oder den Gipfel eines Zelts vorstellt. In diesem Augenblicke erscheint das Schauspiel am prächtigsten, sowohl wegen Mannigfaltigkeit der Gegenstände, als auch wegen der Schönheit der Farben.

Hierauf wird gewöhnlich die Erscheinung schwächer und ruhiger, jedoch geschieht dies nicht auf einmal, sondern mit häufigen Abwechselungen, wobey sich fast alle vorige Umstände, Lichtsäulen, zitternder Schimmer, Krone und Farben wieder erneuern. Endlich aber hört die Bewegung allmählig auf, das Licht zieht sich mehr gegen den nördlichen Horizont zusammen, und bleibt daselbst ruhig; das dunkle Segment zerstreut sich, und zuletzt bleibt nur noch eine starke Helligkeit am mitternächtlichen Horizonte übrig, welche nach und nach auch verschwindet, oder sich in die Morgendämmerung verliert.

Diese Beschreibung eines vollständigen Nordlichts ist aus des Herrn **von Mairan** Beobachtung des vom 19. Oct. 1726 entlehnt, welches sich zu Paris in seiner ganzen Pracht zeigte. Sehr oft aber, und die meistenmale, sieht man nur einige einzelne Theile des Phänomens, obgleich das dunkle Segment, der helle Bogen, und die aufsteigenden Lichtsäulen fast allemal wahrzunehmen sind. Mehrere Beschreibungen dieses schönen Phänomens findet man beym **Musschenbroek** (Introd. ad phil. nat. §. 2496. sq.).

Rom, welches auf der Nordseite von Italien, zwischen dem Tiber und Anio, auf sieben Hügeln, 12 Meilen von der Mündung des Tibers, liegt. Es ist 12 Meilen im Umfange, hat 14 Thore, 7 Brücken, 7 Berge, 3 Flüsse, 3 Vorstädte, 3 Gerichtshöfe, 3 Theater, 3 Amphitheater, 3 Circi, 3 Obelisken, 3 Triumphbogen, 3 Säulen, 3 Colossen, 3 Pyramiden, 3 Wasserleitungen, 3 Bibliotheken, 3 Cloaken, 3 Capitolien, 3 Pallasten, 3 Tempel, 3 Bäder, 3 Naumachien, 3 Lustgärten, 3 Gymnasien, 3 Hippodromen, 3 Pantheons, 3 Mausoleen, 3 Pharos

„wenn man alle Gestalten und Bewegungen dieses Lichts „beschreiben wollte. Seine gewöhnlichste Bewegung giebt „den Anschein, als ob Fahnen in der Luft geschwungen wür„den, die man nach ihren Farbenschattirungen für große „Streifen von geflammtem Taffet halten sollte." Am 18. Dec. 1736 sahe Herr **von Maupertuis** zu Ofwer-Torneå, während der beständigen Nacht, gegen Mittag ein so lebhaftes rothes Licht, daß das ganze Sternbild des Orion in Blut getaucht schien. Bald darauf verwandelte sich dasselbe in Violet und Blau, und bildete eine Krone nicht weit vom Zenith, deren Glanz durch den sehr hellen Mondschein nicht im Mindesten verdunkelt ward. Er bemerkt dabey, daß die rothen Lichter in diesen Gegenden selten sind, obgleich alle andere Farben häufig erscheinen.

Von 224 Nordlichtern, welche **Celsius** (Observationes de lumine boreali. Norimb. 1733. 4.) von 1716 bis 1732 in Upsal gesehen hat, ist nur der sechste Theil dieser Zeit über in Frankreich bemerkt worden. In Italien sind sie noch seltner, und das südlichste Land, wo man bis hieher ein Nordlicht mit einiger Gewißheit gesehen hat, ist Portugall, wo unter 37° nördl. Breite das große Phänomen vom 19. Oct. 1726, das man in ganz Europa sahe, ebenfalls bemerkt worden ist.

Die Nordlichter zeigen sich rings um den Nordpol der Erde. Die vom 16. Febr., 3. und 19. Apr. 1750 wurden in Schweden und zugleich von **Kalm** in Nordamerika, 90° weiter westwärts gesehen. Dies scheint anzuzeigen, daß der helle Bogen, welcher nordwärts erscheint, den Nordpol der Erde, wie ein Ring, in der Höhe umgebe. Doch scheint dieser Ring nicht den Pol zum Mittelpunkte zu haben, weil die größte Höhe des Bogens gemeiniglich mehr westwärts fällt. Diese Abweichung nach Westen scheint die Ursache zu seyn, warum in Amerika die Nordlichter häufiger, als in Europa, gesehen werden; wie denn nach **Kalms** Beobachtungen (Schwed. Abhdl. v. Jahre 1752.) Pensylvanien weit mehr Nordlichter hat, als Spanien, obgleich beyde Länder unter einerley geographischen Breite liegen.

Mia, weiblicher Vornahme, ist aller Wahrscheinlichkeit nach eine Verkürzung von Maria, wie Lia von Elisabeth, Mina von Wilhelmine, Nina von Anna, Rika von Erika, Rina von Katharina, Rita von Margarete, Tina von Christine, Trina von Katharina, Vina von Sophie, Wina von Wilhelmine, Zina von Sophie, Zita von Rosalie. Mia ist in Deutschland nicht häufig, in Italien dagegen sehr gebräuchlich. Bekannte Namensträgerinnen sind: die italienische Schauspielerin Mia Martini (1947–1995), die italienische Schauspielerin Mia Benedetta (1948–2000), die italienische Schauspielerin Mia Farrow (1945–), die italienische Schauspielerin Mia Maestro (1978–), die italienische Schauspielerin Mia Sara (1967–), die italienische Schauspielerin Mia Tyler (1978–), die italienische Schauspielerin Mia Wasikowska (1989–), die italienische Schauspielerin Mia Zapata (1966–1994), die italienische Schauspielerin Mia Zottoli (1994–), die italienische Schauspielerin Mia Zottoli (1994–), die italienische Schauspielerin Mia Zottoli (1994–

Nordlichter von Gassendi beobachtet. Von 1621 — 1686 findet sich die gewisseste Unterbrechung der Erscheinung in einem Zeitraume, der so ungemein reich an Beobachtern des Himmels war. Um 1686 zeigten sich einige schwache Nordlichter; nachher aber fiengen sie nach einer Pause von 20 Jahren erst 1716 wieder an, und sind seitdem bis auf den heutigen Tag immer häufig geblieben. Von dem am 6. März a. St. 1716 sagt Halley (Philos. Trans. no. 347.), es sey das erste, das er gesehen habe, ob er gleich ein fleißiger Beobachter des Himmels, und damals schon sechszig Jahr alt war.

In Schweden scheint das Nordlicht ähnliche Perioden gehalten zu haben, wie Celsius erweiset. Friedrich Martens, der 1671 in Grönland war, und alle Merkwürdigkeiten dieses Landes genau beschreibt, erwähnt nichts von einer solchen Erscheinung.

Man sieht die Nordlichter zu allen Jahrszeiten, am häufigsten aber nach der Herbst- und vor der Frühlingsnachtgleiche. Mairan hat 229 beobachtete Nordlichter den Monaten nach in folgende Tabelle gebracht:

Januar	21	May	1	Sept.	34
Febr.	27	Jun.	5	Oct.	50
März	22	Jul.	7	Nov.	26
April	12	August	9	Dec.	15

Es ist zwar sehr schwer, Parallaxen des Nordlichts zu messen, und daraus seine Höhe über der Erdfläche anzugeben, weil zween Beobachter an entfernten Orten nie versichert seyn können, beyde ebendenselben Punkt des Phänomens getroffen zu haben. Doch vereinigen sich alle hierüber angestellte Versuche dahin, daß die Höhe des Gegenstandes, den man bey dieser Erscheinung sieht, sehr groß seyn müsse. Dies erhellet schon daraus, weil man ein und ebendasselbe Phänomen auf einem so großen Theile der Erdfläche sieht. Ueberdies zeigt die Erfahrung, daß die Nordlichter in keiner bestimmten Verbindung mit der Witterung stehen, woraus es wahrscheinlich wird, daß sie über die Grenzen des Luftkreises hinaus liegen, und nicht zu den eigentlichen Meteoren gehören. Mairan berechnet aus Beob-

Beobachtungen der Höhe des tiefsten Barens am 19. Oct. 1806, welche Gedin zu Paris 23°, der Cardinal Poli- gnac zu Fontainebleau 20° gefunden hatte, die Höhe des nördlichen Endes = 2660 geographische Meilen (24 Aequatorialgrade), welches auf 160 geographische Meilen beträgt, und in geographischer Höhe den tiefsten über 28 — 30 geogr. Meilen, wo weiter abwärts, obgleich Matrazen sich zudrängen, nur weniger übrig, den tiefsten selbst für so hoch zu halten, für sichern Beweggrund. Wenn der Hügel des Nordlichts in 2, den Pol. fast 1764, d. deutsch Liebert S. 200, 2 Meilen, den Boden 50 bis 90, in bemerkten 150 Schwed. Meilen.

Nun hat auch Verbindungen des Nordlichts mit der Elektricität und dem Magnetismus wahrscheinlich gemacht. Die Elektricität ist die Sache noch sehr zweifelhaft. Einige Versuche mit der Electrica ab electricitate vaporum in Comm. Acad. Lipsi. 1763. 4. Fol. 1764. 4. Fol. sind gute, aber vielleicht nicht zu allgemeine Beobachtungen, die aber nichts entscheiden. Ingenhouz Exper. Vasc. Vol. I. Lipf. 1. 2. und Cavallo verschiedene vielmehr, wie den mindesten Zusammenhang mit der Elektricität bemerkt zu haben. Im Ganzen hat der Verfasser Nachricht von Leslieyn. d. Oehring. 1790. 3. Wiss. und Künst. 1. Jahrg. S. 217. Nordlicht vor um 28. Jul. 1783 starke Erschütterungen zu spüren. Einmahl bemerkte er den Hügel höher in dem Nordlichte, der den Combenfaser der Elektricität (in Kordylien so sehr) an, daß er durch diese Zusammen am 28. Jul. 1787 bey einem Nordlichte der Elektricität weit stärker gewahrlich, gefunden habe.

Von der Magnetnadel haben Celsius und Hiorter 1741. Upsal. 1747 und 1749. 2 Bd. zuerst bemerkt, daß ihre Abweichung beym Nordlicht merklich ändere, und selten hin und her zu wanken scheine. Einige Beobachtungen davon hat auch Wunder (Progr. De commercio inter boreales cum acu magnetica. Lipf. 1767. 4) gesammelt.

Man hat dies bisher immer als eine bestätigte Meynung angesehen: es ist aber doch merkwürdig, daß P. celli 1769. in Warthus nichts davon wahrgenommen, und daß Herr von Swinden (Roswel des neuen

motives der Penalogie die Pflicht, es zu magnetisiren. Wie Hayes 1854 Bd. I. S. 3. ähnliche Bewegungen beym Nordlichte auch an mehrjungen Madeln, die alfo nicht magnetisirt waren, bemerkt hat.

Daß diese Erscheinung, und besonders das Aufgehen der hellstrahlen, mit einem Geräusche, wie das Knistren eines electrisirten Bindfes, begleitet sey, hat man in Island oft genug beobachtet wollen. Eben dieses angeben, daß das Nordlicht nicht so weit von uns wäre, aber doch jenseits der in den luftkreis eingedrungen. Thatsachen beweisen, sondern die Zeugnisse der gründlichsten Wahrheitsforscher und Wargentin Schwed. Abhdl. für 1753. beurtheilen S. 26.) beruft sich auf D. Eggerts Reisebeschreibung, nachdem Anderen. Bergmann aber hat nichts davon wahrnehmen können, und bemerkt, die bekannte Bewegung mache den Zuschauer geneigt, jenes Geräusch, das er nie gehört, und dessen Ursachen hier, dem Nordlichte zugeschrieben zu haben.

Es bleibt mir nun noch übrig, die Meinungen der Naturforscher über die Ursache dieser Erscheinung zu nennen und zu beurtheilen. Diese Ursache ist so unsinnig in ihrem Ursprung, so sich aus ersten darbietet, in entgründlichen oder wenigstens physikalischen Ausdrücken zu Ende. Daher kommt es, daß fast jeder von den meisten altern Physikern, mit dem Unterschiede, daß diese Ausdrückungen bald mehr Schwere und Schärfe, bald mehr Oberflächigkeit enthalten, und gleichsam einer leuchtenden ausgehen, aber doch einsinnig innerhalb der Grenzen unsers luftkreises sehen. Auch Wargentin erkennt das ganz richtig, und sagt, daß die Ursache des Nordlichts in der Bewegung der Erde liege, hinzufügt, eine solche Parallaxe zeige, und ein Geräusch hören lasse. Aber diesen Entscheidungsgründen mangelt es einigen an Gründlichkeit, andere Gründe, an Gewißheit. Ein Dritter hat einen prägt dagegen sehr gründlich, daß das Nordlicht nicht in solchen Distanzen herrühren könne; aber seiner großen Hypothese zu gut, den langen Unterschied zwischen Donner, Blitz, Nebensonnen u. dgl. nicht ausgemacht

[illegible] Kirchengesänge [illegible] Kirchenlieder, [illegible] Kirchenmusik, [illegible] Kirchenordnung, [illegible] Kirchenrecht, [illegible] Kirchenstrafen, [illegible] Kirchenvater, [illegible] Kirchenversammlung, [illegible] Kirchenvisitation, [illegible] Kirchenzucht, [illegible] Kirchhof, [illegible] Kirchlehn, [illegible] Kirchmeier, [illegible] Kirchmesse, [illegible] Kirchner, [illegible] Kirchspiel, [illegible] Kirchthurm, [illegible] Kirchweihe, [illegible] Kirchweihfest, [illegible] Kirchweihmesse, [illegible] Kirchweihtag, [illegible] Kirchweihtanz, [illegible] Kirchweihzeit, [illegible] Kirchzehnt, [illegible] Kirchzins, [illegible] Kirgisen, [illegible] Kirgisensteppe, [illegible] Kirgisenvolk, [illegible] Kirgisenvolksstamm, [illegible] Kirgisenvolksstämme, [illegible] Kirgisenvolksstammes, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebiet, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietes, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteile, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilung, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplan, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanes, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplänen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanung, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeit, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeiten, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppe, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiter, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterin, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenz, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokoll, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokolle, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführer, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerin, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaft, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaften, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeit, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeiten, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppe, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiter, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterin, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenz, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokoll, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokolle, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführer, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerin, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaftsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnen, [illegible] Kirgisenvolksstammesgebietsteilungsplanungsarbeitsgruppenleiterinnenkonferenzenprotokollführerinnenschaft

chen zu erklären, welche in den nördlichen Gegenden des Luftkreises bis auf eine große Höhe schweben, und das Licht der Sonne sowohl, als des Mondes, nicht blos ein- oder zweymal, sondern sehr vielmal, zurückwerfen sollen. Es fallen hiebey freylich einige der vorhin genannten Schwierigkeiten hinweg, z. B. die große Höhe, welche man aus den Parallaxen geschlossen hat, da bey einer blos optischen Erscheinung, bey der jeder Zuschauer etwas anders sieht, die Methode der Parallaxen gar nicht mehr anzuwenden ist; ferner der Einwurf, daß man Nordlichter sieht, wenn die Sonne 60° tief unter dem Horizonte und der Mond neu ist, weil nach dieser Hypothese sehr viel Reflexionen vorgehen, und immer ein Eisblättchen dem andern den Sonnenstral zuwirft. Auch erklärt sich die Unterbrechung und Bewegung des Phänomens, da nicht immer Eisblättchen vorhanden sind, und die vorhandenen vom Winde mannigfaltig bewegt werden; und endlich die große Stärke des Lichts, da freylich platte Flächen leicht 1000mal mehr Licht auf einen Ort werfen können, als Kügelchen, woraus die Dünste und Wolken bestehen, und die das Licht zerstreuen. Allemal aber bleibt es noch unbegreiflich, daß gefrorne Eisblättchen so hoch im Luftkreise schweben sollen, als hiebey noch immer erfordert wird, und wie man durch sie die Fixsterne sehen könne.

Halley (Philos. Trans. no. 347.) erklärt das Nordlicht vom Jahre 1716 für einen magnetischen Ausfluß aus den nördlichen Polen der Erde, der bey seinem Aufsteigen dicht und sichtbar sey, gegen den Aequator hin sich zerstreue, und dann wieder sammle, um in die Südpole einzudringen. Er gründet sich vornehmlich darauf, daß damals die Abweichung des Bogens vom Mitternachtspunkte westlich, und fast der Abweichung der Magnetnadel gleich war. Man müßte doch, wenn dies die wahre Ursache wäre, eine entschiednere Verbindung zwischen Nordlicht und Magnetnadel wahrnehmen. Halley hat auch noch eine andere Erklärung in Bereitschaft. Nach ihm hat die Erde einen besondern Kern, und wir bewohnen die äußere Rinde, (s. **Abweichung der Magnetnadel**, Th. I. S. 27.)

Schluß ist der Ehe noch beygefügt, daß sie kein Ein- kommen haben, sondern von dem Ihrigen leben, und daß sie sich wechselsweise Liebe und Treue versprechen. Die Ehe- leute haben ihre Verlobung im Beyseyn der Eltern und Freunde, und ihre Trauung in der Kirche, wo sie sich vor dem Altar niederknien, und ihnen der Priester die Hände auflegt, und sie segnet. Nach der Trauung wird ein Gastmahl gehalten, und die Braut wird in ihres Mannes Haus geführt. Die Ehe wird nicht getrennt, als wegen Ehebruch, und wegen Verlassung, wenn der Mann sich 4 Jahre lang von seinem Weibe entfernt, ohne sie zu versorgen, oder wenn sie sich 5 Jahre lang von ihm entfernt, ohne ihn zu versorgen, oder wenn sie ihn 5 Jahre lang verlassen hat, und ihn nicht wieder aufnehmen will, wenn er sie darum ersucht. Wenn sie sich aber nach Verlauf dieser Zeit wieder mit ihm aussöhnen, so ist die Ehe wieder gültig. Wenn ein Mann sein Weib wegen Ehebruch verstößt, so darf er sich nicht wieder mit ihr aussöhnen, sondern sie muß sich mit einem andern verheyrathen, und wenn sie sich wieder mit ihrem ersten Manne aussöhnt, so ist sie eine Ehebrecherin. Wenn ein Mann sein Weib wegen Verlassung verstößt, so darf sie sich nicht wieder verheyrathen, sondern sie muß sich wieder mit ihm aussöhnen, wenn er sie darum ersucht. Wenn sie sich mit einem andern verheyrathet, so ist sie eine Ehebrecherin. Wenn ein Mann sein Weib wegen Verlassung verstößt, und sie sich nicht wieder mit ihm aussöhnt, so darf sie sich nicht wieder verheyrathen, sondern sie muß sich mit einem andern verheyrathen, und wenn sie sich wieder mit ihrem ersten Manne aussöhnt, so ist sie eine Ehebrecherin. Wenn ein Mann sein Weib wegen Verlassung verstößt, und sie sich nicht wieder mit ihm aussöhnt, so darf sie sich nicht wieder verheyrathen, sondern sie muß sich mit einem andern verheyrathen, und wenn sie sich wieder mit ihrem ersten Manne aussöhnt, so ist sie eine Ehebrecherin.

Zeit gehabt, sich zu vertheilen, oder nahe an den Pol zu ziehen: gegen Abend zu ist er noch in großer Menge und in voller Bewegung, daher erscheint das Licht mehr westwärts.

Herr von Mairan erklärt hieraus mit einer Umständlichkeit, in der ich ihm hier nicht folgen kan, die Entstehung des dunkeln Segments, der hellen Bogen, der Lichtsäulen und Stralen, der Zitterungen und Blitze, der Kronen am Zenith u. s. w. sehr ungezwungen. Es giebt fast keinen Umstand, der sich nicht seiner Hypothese fast freywillig zu unterwerfen schiene. Er giebt hierauf eine Darstellung von der Lage des Sonnenäquators und der Atmosphäre um denselben, gegen die Erdbahn, zeigt daraus, zu welchen Jahrszeiten die Erde der Sonnenatmosphäre am nächsten komme, und sich am meisten in sie einsenken könne, und findet, daß dies gerade in eben den Monaten geschieht, in welchen man die meisten Nordlichter beobachtet hat. Endlich beweiset er aus den Beobachtungen des Thierkreislichts, daß sich die Sonnenatmosphäre bald erweitere, bald enger zusammenziehe, daher die Erde bey manchen Umläufen auf sie treffen, bey andern sie verfehlen könne. Hieraus erklärt er die langen Unterbrechungen der Erscheinung von Nordlichtern, indem er zeigt, daß sie gerade in den Jahren gefehlt haben, in denen man das Zodiakallicht gar nicht, oder nur schwach, hat bemerken können.

Es ist kein Wunder, daß diese so wohl ausgeführte und noch überdies angenehm vorgetragne Hypothese zu ihrer Zeit sehr viel Anhänger gefunden hat. Aber so schön die Ausführung ist, so unwahrscheinlich sind die Gründe. Euler (Mém. de l'acad. de Prusse. 1746.) und d'Alembert (Opuscules mathem. To. VI. p. 333.) haben wichtige Zweifel dagegen erregt, obgleich von Mairan die eulerischen (Mém. de Paris. 1747.) ganz glücklich zu heben gewußt hat. Anjezt hat das Mairansche System viel von seinem ehemaligen Ansehen verlohren, und selbst die, die ihm noch folgen, z. B. Bergmann Physikal. Beschreib. der Erdkugel, durch Köhl II. Th. S. 82 u. f.), hüten sich doch der Entzündung und Gährung der Sonnendämpfe zu erwähnen, und geben lieber andere Ursachen des Leuchtens an.

Bei d. Jesuiten, bey Herrlichk. des Abts Stiftes Ebrach, Amtsvogtey Hallstadt, Pfarrey Bischberg, Filial Pfarrey Lisberg, Amtsvogtey Zeil, Herrlichkeit des Grafen Schönborn, Pfarrey Hallstadt

bares Ueberſtrömen der Elektricität, und dieſe Meinung ve
breitete ſich ſo allgemein, daß **Prieſtley** ſagt, er glau
nicht, daß ſeitdem irgend Jemand an ihrer Wahrheit g
zweifelt habe.

Die erſte förmliche Theorie hierüber hat, ſo viel m
bekannt iſt, **Eberhard** (Halliſche Intelligenzbogen v
1758. Num. 49. und nachher in ſ. Vermiſchten Abhdl. a
der Naturl. ꝛc. Halle, 1759. 8. Th. I. S. 130. u. f.) en
worfen. Nach ſeiner Meinung ſind die Sonnenſtrale
die auf den obern Theil der kalten Polarluft fallen, no
nicht im Stande, dieſelbe zu erwärmen; ſie erſchüttern
nur und erregen ihre Elektricität, die ſich in dieſen Gege
den wegen der Kälte und Trockenheit vorzüglich ſtark zeig
Eine auf ähnlichen Gründen beruhende Theorie hat der A
Bertholon de St. Lazare, der jetzt faſt die ganze Nat
aus der Elektricität zu erklären ſucht, der Akademie zu Mon
pellier im Jahre 1777 vorgeleſen. Er geht von dem Grun
ſatze aus, daß man deſto mehr Elektricität antreffe, je h
her man im Luftkreiſe ſteigt. Seine Abhandlung findet ma
beym **Rozier** (Journal de phyſ. 1778.), woraus ſie He
Lichtenberg (Magazin für das Neuſte aus der Phyſi
I. B. 1. St. S. 143. u. f.) im Auszuge mittheilt, un
Anmerkungen beyfügt. **Bertholon** glaubt, das Licht ſe
deſto heller, je ſtärker der Dunſtkreis ableite: Herr L. abe
bemerkt, wenn dies wäre, ſo müßte ſich über jedem nächtli
chen Gewitter oder Regen ein Nordlicht zeigen. Uebrigen
glaubt Bertholon, daß die Stralen auf den hellen Boge
ſenkrecht herabſchießen, und nur aus optiſchen Urſachen z
divergiren ſcheinen.

Franklin's eigne Muthmaßungen über die Urſach
des Nordlichts (*Rozier* Journal de phyſ. Juin 1779. un
in d. Sammlungen zur Phyſik und Naturgeſch. II. B. 2
Stück, S. 249.) ſind folgende. In den obern Gegenden de
Dunſtkreiſes ſtrömt die erwärmte Luft der heißen und ge
mäßigten Zonen durch einen beſtändigen Luftzug nach den
kältern Polarländern, und führt Wolken mit ſich, welche
Elektricität in die Gegend der Pole bringen. In den wär
mern Ländern wird das, was von dieſer Elektricität im Re

aus der Ferne, aus Entfernungen von 60 Fuß an, Blut wittern und sich ihm mit Begierde nähern. Sie sind dann so wild, daß sie sich gegenseitig zerfleischen, und wenn sie Blut gekostet haben, so ist es schwer, sie davon zurückzuhalten

v. Mairan phyſikal. u. hiſtor. Abhandlung vom Nordlichte, in den phyſ. Abhdl. der königl. Akad. d. Wiſſ. in Paris, von Steinwehr, IX B. S. 248 u. f.

v. *Muſſchenbroek* Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2489. ſqq.

Wargentin Geſch. der Wiſſenſch. vom Nordſcheine, in den ſchwediſchen Abhdl. XIV. B. für 1752. S. 169. u. XV. B. für 1753. S. 85.

P. Maxim. Hell Aurorae borealis theoria nova, Appendix ad ephemerides anni 1777. Vindob. 1776. 8 maj.

Prieſtley Geſch. der Elektricität durch Krünitz, S. 211, 221, 236. u. f.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre von Lichtenberg, §. 759. 760.

Nordpol am Himmel, ſ. **Weltpole.**

Nordpol der Erde, ſ. **Erdpole.**

Nordſchein, ſ. **Nordlicht.**

Normallänge, ſ. **Barometer** (Th. I. S. 265.).

Normaltemperatur, Reductionstemperatur, Temperatura normalis. Bey meteorologiſchen Beobachtungen, barometriſchen Höhenmeſſungen u. dgl. iſt es nöthig, die Angaben des Barometers wegen der Wärme zu berichtigen, ſ. **Barometer** (Th. I. S. 260 u. f.). Wenn man nemlich mehrere Barometerbeobachtungen vergleichen will, die bey verſchiedenen Graden der Wärme gemacht ſind, ſo darf man nicht das vergleichen, was die Baromer wirklich gezeigt haben, ſondern das, was ſie gezeigt haben würden, wenn das Queckſilber in allen **einerley** Grad der Wärme gehabt hätte. Man muß alſo einen gewiſſen Grad der Wärme wählen, auf den man alle Beobachtungen reducirt, und dieſer heißt alsdann die **Normal-** oder **Reductionstemperatur.**

De Lüc hat hiezu den zehnten Grad des Queckſilberthermometers von 80 Graden, das man gewöhnlich das reaumüriſche nennt, angenommen, und zu dieſer Berichtigung eine eigne Thermometerſkale angebracht (ſ. Th. I. S. 261.). Aber bey Berechnung der Höhen ſelbſt, ſ. **Höhenmeſſung** (Th. II. S. 624.) legt er die Temperatur von 16¼ Grad nach eben dieſem Thermometer zum Grunde, weil für ſelbige der Coefficient ſeiner Formel gerade 10000 iſt, und

also die Höhe aus der Differenz der Logarithmen unmittelbar, und ohne weitere Berichtigung, in Tausendtheilen der Toise gefunden wird. Billig hätte er diese $16\frac{3}{4}$ Grad (oder fast 70 Gr. nach Fahrenheit) auch zur Normaltemperatur bey der Berichtigung wegen der Wärme wählen sollen, weil seine Rechnung so, wie sie jetzt ist, kältere Queckſilbersäulen mit wärmern Luftsäulen zusammenstellt.

Herr **Rosenthal** hat daher bey der sinnreichen Berichtigungsmethode, die ich Th. I. S. 265. u. Th. II. S. 631 beschrieben habe, die Normaltemperatur lieber auf $16\frac{3}{4}$ Gr. nach Reaumür setzen wollen: Herr **Kramp** hingegen (Th. II. S. 633.) läßt sie bey 10 Gr., nimmt aber diese 10 Gr. auch zugleich zur Grundlage für die Berechnung der Subtangente bey der Höhenmessung an. Wollte man die Höhen in englischen Klaftern (fathoms) finden, so wäre es bequem, den Eispunkt selbst zur Normaltemperatur zu nehmen, weil **Shukburgh** und **Roy** (Th. II. S. 628.) sich darinn vereinigen, daß die Differenz der Logarithmen bey dieser Temperatur die Höhen unmittelbar in engl. Klaftern gebe.

Die Reductionstafeln des P. **Schlögl** (Tabulae pro reductione ſtatum barometri ad normalem quendam caloris gradum. Monach. et Ingolſt. 1788. 4.) ſind für jede gewählte Normaltemperatur brauchbar, ſetzen aber voraus, daß ſich 27 Zoll Queckſilber von 0 bis 80 Gr. Reaum. um 5,5 Lin. ausdehnen: die Formel, die ich im Artikel: **Barometer** (Th. I. S. 263.) mittheile, läßt ſich auf jede Normaltemperatur und auf jedes Ausdehnungsverhältniß anwenden.

Normalthermometer, ſ. **Thermometer.**

Notiometer, ſ. **Hygrometer.**

Nutation, ſ. **Wanken der Erdaxe.**

O.

Objectivglas, ſ. **Fernrohr.**

Objectivlinſe, ſ. **Mikroſkop.**

Objectivmikrometer, ſ. **Heliometer.**

Observation, ſ. Beobachtung.
Occident, ſ. Abendpunkt.

Octave, Octava, *Octave*. Die Octave iſt der Abſtand oder das Verhältniß zweener Töne, deren einer gerade doppelt ſo ſchnelle, oder in gleicher Zeit doppelt ſo viele Schwingungen, als der andere, vorausſetzt. Von zween ſolchen Tönen, deren Schwingungen im Verhältniſſe 1:2 ſtehen, heißt auch derjenige, dem die ſchnellſten Schwingungen zukommen, die **höhere** oder **obere Octave** (*octave au-deſſus*) und der, dem die langſamern zugehören, die **tiefere** oder **untere Octave** (*octave au-deſſous*) des andern. Wenn z. B. unter zwo gleich dicken und gleich ſtark geſpannten Saiten von einerley Materie die eine doppelt ſo lang, als die andere iſt, ſo wird die kürzere in gleicher Zeit doppelt ſo viel Schwingungen machen, als die längere. Es wird alſo die kürzere Saite die obere Octave der längern, dieſe hingegen die untere Octave der kürzern angeben.

Die Octave iſt nächſt dem Einklang die vollkommenſte Conſonanz, und hat eine dem Gehör auffallende Aehnlichkeit mit dem Einklange ſelbſt. Dies ſtimmt ſehr wohl mit dem überein, was beym Worte **Conſonanzen** von der Urſache des Wohlklangs derſelben geſagt wird, weil das Verhältniß 2:1 allerdings das einfachſte unter allen Verhältniſſen verſchiedener Zahlen iſt.

Das Intervall der Octave wird gewöhnlich in ſieben Stufen getheilt, welche eine muſikaliſche Tonleiter ausmachen, und wenn der Grundton C heißt, die Töne D, E, F, G, A, H, c geben. Unter dieſen Stufen ſind zween **halbe** (Semitonia), nemlich E–F und H–c, und fünf **ganze Töne**; unter dieſen leztern wieder zween kleinere (toni minores), nemlich D–E und G–A, die übrigen drey Stufen C–D, F–G, A–H ſind **größere** (toni majores). Doch ſind die Verhältniſſe dieſer Abtheilung verſchieden, ſ. **Ton**. Dieſemnach wird die obere Octave, wenn man den Grundton mitzählet, der achte Ton der Leiter, und hat daher ihren Namen.

Die Verhältnisse 4:1, 8:1, 16:1 geben die Intervalle der doppelten, dreyfachen, vierfachen Octave ꝛc. (C: $\overline{c}$; C: $\overline{\overline{c}}$; C: $\overline{\overline{\overline{c}}}$), welche noch immer sehr vollkommne Consonanzen bleiben.

Oculargias, s. Fernrohr, Mikroskop.

Oele, Olea, *Huiles.* Diesen allgemeinen Namen giebt man in der Chymie gewissen zusammengesetzten dünnflüßigen Materien, welche sich im Wasser gar nicht oder sehr wenig auflösen, und durch Hülfe eines Dachtes die Flamme ernähren. Unauflöslichkeit im Wasser und Brennen mit einer Flamme sind eigentlich die Kennzeichen einer Gattung von Körpern, welche man ölichte (oleosa) nennt, und wozu die Fettigkeiten mit gehören, s. Fett. Die dünnflüßigen Körper dieser Art sind die Oele; die mehr Consistenz haben, heißen Balsame, Buttern, Harze u. s. w. Man hat aber unter den Oelen wiederum die fetten Oele von den ätherischen und von den brenzlichten Oelen zu unterscheiden.

Fette Oele, die auch milde, schmierige, ausgepreßte heißen (olea unguinosa, unctuosa, expressa, *huiles douces, tirés des végetaux par expression*) sind in den meisten Saamen und Kernen des Pflanzenreichs so häufig enthalten, daß sie von selbst ausfließen, wenn man diese Kerne zermalmet und auspresset. Diese Oele sind mild und geruchlos, wenigstens, wenn sie noch frisch sind, und sich die von den Hülsen herrührenden Beymischungen durch den Bodensatz völlig abgeschieden haben. Sie sind nie vollkommen flüßig, und verdampfen noch nicht bey der Temperatur des siedenden Wassers, sondern kochen erst bey einer weit stärkern Hitze, die man auf 600 Grad nach Fahrenheit rechnet. Dies ist die Ursache, daß sich die Flecke, die sie auf Papier zurücklassen, durch die Erhitzung nicht verlieren, und daß sie sich bey der bloßen Annäherung einer Flamme nicht entzünden, sondern eines Dachtes bedürfen, der sie so stark erhitzt, daß sie ausdampfen.

Diese ausgepreßten Oele werden, wenn aus ihnen durch langes Stehen die Luftsäure entweicht, ranzicht (rancida)

b. i. scharf und durchdringend; man kan sie aber durch die Mittelgattung ferer Luft weicher milde machen.

Im Weingeist lösen sie sich sehr leicht, so lang sie frisch sind; aber mit den dunkelern Farben, die sie annehmen, wenn sie sich verdicken, und bilden Harzen, welche in der Luft zu Firnissen sind. Hieher wird das Lavendel, als ein wenigwerden Terpentin, Harz, Weingeist, Oel und Salz. Die Saturen zerfressen die Essenzen wieder, und schonen sie. Bei denen ab, welches sich zum Theil in Weingeist auflöset. Eben dies thun auch die sogenannten harzen Oele, welche sich in Weingeist, welche dafür zum Theil in Wasser, welche beyder zum Theil auflösen. Diese Oele sind theils flüssig, theils dick, daher man sie zu Firnissen gebraucht: andere bleiben fest schmierig, wie Oel de Bi, Kühlpatronen, Mumienöl u. dgl. und werden zu Salben geschmieret den Ulsen u. s. w. Einige erstarren schon in gemeinen Temperaturen eine Consistenz, und heißen Pflanzenbutter, z. B. Cacaobutter, Muskatbutter.

Sie widerstehen, ohne zu gefrieren, einer sehr großen Kälte, und lassen sich durch die feuchteste Luft nicht leicht, wie Salzwasser gerinnt, zu einer Feuchtigkeit zerfließen, zerfließen. Sie lösen Schwefel, Bernstein, Harz, Kalk u. auf.

Aetherische, flüchtige, riechende, wesentliche Oele (olea aetherea, volatilia, essentialia, destillata, halitus essentiales) sind diejenigen, welche den Geruch der Pflanze, aus der sie gezogen sind, besitzen und so flüchtig sind, daß sie schon vor oder bey der Siedhitze des Wassers verdampfen. Man erhält sie aus der Luft niedrigen und schon schmelzenden Theilen der Pflanzen durch die Destillation mit Wasser; sie gehen alsdann mit dem Wasser über, welches dadurch trüb oder milchicht wird und den Geruch der Pflanze erhält; das überhäufige Oel aber bleibt bey der schnellen Destillation vom Wasser abgesondert. Durch Des-

ordinar Sprach gesetzet Hier, wie im Text, so
Hier, wie im Text, so
Hier, wie im Text, so

als die des fochenden Waſſers iſt, erhaltene Oele, aus die Körpern ſo auch gegogen ſeyen mögen. Sie ſind wie und ſo, wenn ſie gereinigt, und manchmal ſeine beſondere Gattung aus, ſondern ſcheinen blos ein Product zu ſeyn, das durch die Wirkung des Feuers aus der weſentlichen Grundlage des verbrannten Körpers und dem Phlogiſton erzeugt iſt. (Sehr ſcharfſinnig. Handbuch der Chymie. Th. 1. Abandl. Halle, 1789. gr. 8. §. 1120.). Dergleichen empyreumatiſche Oel zeigt ſich bey jeder Verbrennung, und iſt eben das, was im Feuern den Rauch und die Flamme bilden hilft, und worauf auch der Verdampfung des Brennbaren der Ruß entſteht.

Man nahm ſonſt eigne thieriſche Oele an, weil man den Thieren thierischer Körper durch die Destillation hergleichen machten. Allein die thieriſchen Körper müſten lehren vielmehr, daß dies nichts anders, als weſentlich Oele ſind, welche durch die Speiſen in den thierischen Körper kommen, und darinn durch mancherley Abänderungen verändert werden.

Das Phlogiſton ſcheint alſo die Beſtſtalt zu ſeyn, in welcher der Natur die Oele beſtehet. Man ſieht es in ſeinen Naturreichen davon findet, iſt als ein Stof von verbrüllichem Urſprunge anzuſehen.

Aus die Oele überhaupt beſtehen aus Brennbaren, Gas, Waſſer und Erde. Die Säure erſcheint Scherle (Chem. Abhdl. von der Luft und dem Feuer, §. 74.) für die beſte Säure, und ſolche ſey das Oele, die aus der Verbrennung als koplenartiger Rückſtand gehe, für zufällig, und nicht zur Natur der Oele gehörig. an. Vermehrung in den Oele reich an brennbarem Stoffe, daher ſie auch die in den Chymikre mit dem Phlogiſton ſelbſt vermeidet, und als Metallen, Schwefel und Kohlen Oele gefuche haben.

Mancher chymiſches Wörterbuch, mit Kommentar. Art. Oel.

Eben ſyſtemat. Handbuch der Chymie, Erſter Theil. §. 1. Anm. 3. §. 446. b. f.

Ohr, ſ. Gehör.

Ohrbommel, ſ. Regenmaaß.

Operngucker, s. **Polemoskop.**
Oppesition, s. **Aspecten.**

Optik, Optica, s. Optice, *Optique.* Dieser Name kömmt in seiner weitläuftigsten Bedeutung der ganzen Lehre vom Lichte und vom Sehen zu, welche einen Hauptabschnitt der angewandten Mathematik ausmacht, und die sämtlichen **optischen Wissenschaften** in sich begreift. Im eigentlichen und eingeschränktern Sinne aber versteht man unter der **Optik** blos die Lehre vom Sehen durch gerade Lichtstralen. Diese ist nur ein einzelner Theil der optischen Wissenschaften, zu denen außer ihr noch die **Katoptrik**, **Dioptrik** und **Photometrie** gehören, von welchen eigne Artikel dieses Wörterbuchs handeln, nebst der **Perspectiv** oder geometrischen Theorie der Verzeichnung auf ebnen Flächen.

Die allgemeine Erfahrung, daß das Licht in geraden Linien fortgehe, macht das Grundgesetz der Optik aus, wodurch die Lehre von der Erscheinung der Gegenstände durch grade Stralen auf Betrachtung gerader Linien und Winkel gebracht wird. Die Optik beschäftiget sich also mit den Lehren vom **Sehewinkel**, den scheinbaren Größen, Entfernungen, Orten, Lagen, Gestalten und Bewegungen der Gegenstände, und mit den Urtheilen, welche wir aus diesen Erscheinungen über die wahre Beschaffenheit aller dieser Dinge fällen, s. **Sehewinkel**, **Größe**, **Entfernung**, **scheinbare**, **Gesichtsbetrüge.**

Der Grundsatz von dem geradlinichten Fortgange des Lichts war in den Schulen der griechischen Weltweisen, besonders der platonischen, bekannt genug, ob sie gleich die Natur des Lichts und die Art und Weise des Sehens auf sehr verschiedene Art daraus erklärten. Außer einigen in den philosophischen Schriften zerstreuten Stellen, ist aus dem Alterthum noch eine Optik übrig geblieben, die vom Proklus und Heliodor von Larissa dem **Euklides** zugeschrieben wird, und Bestimmungen der Größe und Gestalt der Gegenstände nach dem Sehewinkel enthält. Sie ist besser, als die damit verbundene Katoptrik, s. **Katoptrik**; hat

aber auch viel unbaltbarer, oder auch sonderer Laune halbe Satze. 3. D. daß die entfernteren Theile des Auges über weniger des Auges erhaben ist, daher erscheinen, weil nur unter Verhältnungen möge ist. die ein Geometer, Statist, scheerlich weggeleitet sind.

Die Zeit des Problemäus ist zwar verlohren; wissen aber aus der Perspectiv des Roger Bacon, daß darinn eine richtige Erklärung der scheinbaren Erhebung der Sonne und des Mondes am Horizonte beigebracht, s. Himmel (Th. II. S. 595.). Unter den Arabischen Optikern verdienen Alhazen und Vitellio, Witelo, wegen ihrer, wie Bacon sagt, des Meiste aus Ptolemäus genommenen haben soll. Im vorigen Jahrhundert verbesserte Vitellio, und Alhazen, Witelo, und verständlicher und oft deutlich Alhazen abgekürzt und erklärten, die Optiker des Alhazen und Vitellio Friedrich Risnern (Opticae Thesaurus. Basil. 1572.) herausgegeben.

Man begriff damals unter dem Namen der Optik sämtliches optisches Wissenschaften, und nannte die reine Optik Perspectiv. Noch im vorigen Jahrhundert schrieben über diese Perspectiv in England John Peckham, Erzbischof zu Canterbury, Perspectivorum libri sex ed. Fr. Hortmann. Norimb. 1542. 4., wo sie den Augsburger mit Unrecht dem Johann Pfisenus oder Pfisenus Canonicus zu Cambray, zuschreibt, und Roger Bacon (Perspectiva, ed. Jo. Combachio, Prof. Marpurg. Francof. 1614. 4. auch in D. Jebb's Ausgabe des Opus maius Lond. 1733. 2. Bd. in der aber doch die Figuren sehr übel Mermuthlich müssen schon die Alten mehr in diesem Fache gearbeitet haben, weil sich somit die große Liste von Problemäus bis auf diese Schriftsteller nicht mehr erstrecken.

Nach der Wiederherstellung der Wissenschaften in Europa schrieben über die optischen Lehren der Griechen und Araber, von Theorema de lumine et umbra per speculum et radiationem incidentium facientia. Venet. 1571. 4. und der Neapolitaner Porta (Magiae naturalis. Neap. 1558. fol. und Perspectivalium, Opticis parte I. et II. Neap.

1593. 4.). Der Erstere erklärte, warum die Sonne durch das eckichte Loch eines Zimmers ein rundes Bild zeige, und der Letztere erfand das verfinsterte Zimmer, dessen Theorie soviel zur Erklärung des Sehens durchs Auge beygetragen hat. Das Mathematische der eigentlichen Optik, die man noch immer Perspectiv nannte, war damals schon ziemlich ausgearbeitet, und der Kanzler Bacon (De augm. scient. ed. lat. Frf. 1655. fol. p. 119.) wünscht nur, daß man die physikalische Lehre vom Licht besser untersuchen möchte. Das weitläuftigste Werk über die Optik und Perspectiv aus den damaligen Zeiten ist vom Jesuiten **Aguilonius** (Opticorum libri VI. Antverp. 1613. fol.).

Mit dem Anfange des siebzehnten Jahrhunderts erhielt durch Veranlassung der entdeckten Fernröhre und Brechungsgesetze die Dioptrik die Form einer eignen Wissenschaft, und man fieng nunmehr an, die Lehren vom geraden, zurückgeworfenen und gebrochenen Lichte genauer mit den Namen Optik, Katoptrik, Dioptrik zu unterscheiden, und die Lehre von Projectionen der Gegenstände auf durchsichtige ebne Tafeln unter dem Namen der Perspectiv abzusondern. Unter allen diesen Wissenschaften hat die eigentliche Optik den geringsten Umfang, zumal da man in neuern Zeiten noch die Photometrie davon getrennt hat. Ihre Lehrsätze fließen ganz leicht aus dem geradlinichten Fortgange der Lichtstralen, und selbst die Erklärungen der Gesichtsbetrüge sind sehr leicht, wenn man nur die reine optische Darstellung von dem darüber gefällten Urtheile der Seele gehörig unterscheidet.

Die eigentliche Optik wird nicht mehr allein, sondern immer in Verbindung mit den übrigen optischen Wissenschaften vorgetragen. Es wird genug seyn, als eine Einleitung in dieselbe **Smiths** (Vollständiger Lehrbegrif der Optik, nach dem Engl. des Smith, mit Anm. u. Zus. v. **Käſtner**. Altenburg, 1755. 4.) und **Porterfield's** (Treatise on the eye, the manner and phaenomena of Vision by *W. Porterfield*. Edinburgh. 1759. II. Vol. 8.) Lehrbücher anzuführen. Zur Geschichte der optischen Wissenschaften, mithin auch der Optik insbesondere, dient das Werk

der Herren **Prieſtley** und **Klügel** (Geſchichte und gegenw. Zuſtand der Optik; a. d. Engl. mit Anm. u. Zuſ. Leipzig, 1776. gr. 4.), und zur Bücherkenntniß die Verzeichniſſe von **Wolf** (Kurzer Unterricht von den vornehmſten mathematiſchen Schriften, im 4ten Bande der Anfangsgr. math. Wiſſ. Cap. 10.) und **Scheibel** (Einleitung zur mathemat. Bücherkenntniß, 9tes Stück. Breslau, 1777. 8.).

Optiſcher Ort, ſ. **Ort, optiſcher.**

Optiſcher Winkel, ſ. **Sehewinkel.**

Organiſation, organiſcher Bau, Organiſatio, Structura organica, *Organiſation.* Man verſteht unter dieſem Worte denjenigen Bau eines Körpers, nach welchem er aus feſten und flüßigen Theilen ſo zuſammengeſetzt iſt, daß ſich die flüßigen in den feſten bewegen, ihre Miſchung ändern, und ſich dadurch dem Körper ſelbſt **aſſimiliren**, oder in ſeine Subſtanz übergehen können. **Organe** oder Werkzeuge heißen überhaupt Körper, die ſo gebaut ſind, daß dadurch gewiſſe Zwecke und Wirkungen erreicht werden können, wie z. B. das Auge, Ohr und die übrigen Werkzeuge der Sinne des thieriſchen Körpers. Die Gefäße, in welchen Säfte umlaufen, die zur Nahrung der Thiere und Pflanzen dienen, ſind alſo ebenfalls Organe, und man legt den natürlichen Körpern, in welchen ein ſolcher Umlauf der Säfte durch Gefäße geſchieht, einen organiſchen Bau, oder eine Organiſation bey.

Organiſirte, organiſche Körper, Corpora organica ſ. organiſata, *Corps organiſés ou organiques.* So heißen diejenigen natürlichen Körper, in denen ſich flüßige Theile in feſten Gefäßen bewegen, verändern und durch **Aſſimilation** in die Subſtanz des Körpers ſelbſt übergehen können — Körper, die einen organiſchen Bau haben, ſ. **Organiſation.**

Durch dieſen organiſchen Bau unterſcheiden ſich die Körper des Thier- und Pflanzenreichs von den Mineralien, welche leztern nur aus Zuſammenhäufung gleichartiger Theile von außen her (per iuxta-poſitionem) entſtehen, ſ. **Mi-**

neralien, da hingegen die Thiere und Pflanzen eine ungleichartige Nahrung in sich nehmen, die erst durch den organischen Bau ihrer Körper verändert, ihnen assimilirt, und von innen (per intus-susceptionem) zur Erhaltung und zum Wachsthum ihres Körpers verwendet werden muß.

So lange die Bewegung der flüßigen Theile in den festen, welche zur Erhaltung eines organisirten Körpers nothwendig ist, aus eigner innerer Kraft des Körpers wirklich fortdauert, sagt man, der Körper lebe; das Aufhören dieser Bewegung ist der Tod. In diesem Sinne schreibt man auch den Pflanzen ein Leben und ein Absterben zu.

Ist das Leben mit Empfindungskraft und willkührlicher Bewegung begleitet, so wird der organisirte Körper zum Thierreiche, wenn aber diese Eigenschaften fehlen, zum Pflanzenreiche gerechnet.

Die Art und Weise, auf welche in den organisirten Körpern die Veränderung und Assimilation der Nahrungsmittel bewirkt wird, ist uns gänzlich verborgen; wir können uns zwar wenige einzelne Theile und Fälle davon einigermaaßen begreiflich machen, keinesweges aber das Ganze übersehen.

Orient, s. **Morgenpunkt.**

Orkan, s. **Wind.**

Ort, optischer, Locus opticus, *Lieu optique.* Wenn das Auge A, Taf. XVIII. Fig. 65. den sichtbaren Punkt C, und zugleich hinter demselben eine Fläche DE sieht, daß ihm also C den Punkt der Fläche a verdeckt, so heißt a der optische Ort von C auf dieser Fläche, für das Auge A. Wenn Fläche und Punkt die vorigen bleiben, so ändert sich dieser optische Ort für andere Stellen des Auges, z. B. für das Auge B ist b der optische Ort auf der Fläche DE. Alsdann heißt a b die Parallaxe, s. **Parallaxe.**

Wenn der Beobachter hieben nichts gewahr wird, was ihn auf die Bemerkung eines Abstands zwischen C und DE leiten kan, so urtheilt er nach den gewöhnlichen Regeln, C stehe in der Fläche DE, also in a oder b selbst. Er hält

den optischer Ort für den wahren, durch einen Gesichtsbetrug. In diesem Falle wird der optische Ort zugleich ein scheinbarer Ort.

So sehen wir die Gestirne an der scheinbaren blauen Wölbung des Himmels, ohne einen Abstand derselben von dieser Wölbung wahrzunehmen. Ihre Stellen sind nur optische Orte, werden aber auf den ersten Anschein für wahre Orte gehalten, und sind daher auch scheinbare Orte.

Geht das Auge aus A in B über, ohne daß man sich dieser Bewegung bewußt ist, oder deutlich darauf merkt, so scheint C durch a b zurückzugehen, oder auch die Fläche D E sich um das Stück b a vorwärts zu schieben, je nachdem man beym Urtheile über das Gesehene geneigter ist, den Körper C, oder die Fläche D E für beweglich zu halten. Die vielen hieraus entstehenden Täuschungen habe ich schon bey dem Worte: **Gesichtsbetrüge** (Th. II. S. 471.) erwähnt.

Ort, scheinbarer, Locus apparens, *Lieu apparent.* Der Ort, an welchem man, dem über das Gesehene gefällten Urtheile gemäß, einen Gegenstand oder ein Bild desselben zu sehen glaubt, heißt der **scheinbare Ort** des Gegenstandes oder des Bildes.

Die Begriffe vom optischen Orte und scheinbaren Orte sind verschieden. Bey jenem kömmt es auf reine optische Darstellung, bey diesem zugleich auf ein Urtheil an: jener bezieht sich allezeit auf eine Fläche, als Hintergrund, dieser ist auch ohne dergleichen Beziehung gedenkbar. Der optische Ort ist nicht allezeit scheinbarer Ort, sondern nur dann, wenn man die Entfernung des Gegenstandes oder Bildes vom Hintergrunde nicht wahrnimmt, s. **Ort, optischer.**

Der **scheinbare Ort** eines Punkts hängt ab von der Richtung, nach welcher die Lichtstralen von ihm ins Auge kommen, und von seiner scheinbaren Entfernung vom Auge. Wenn ich mir eine gerade Linie aus dem Auge nach der erwähnten Richtung denke, und die scheinbare Entfernung auf dieselbe trage, so wird der Punkt, wo ich den Gegen-

ſtand zu ſehen glaube, beſtimmt. Hiebey wirken alſo alle die Umſtände mit, die beym Worte Entfernung, ſcheinbare (Th. I. S. 350. u. f.) erwähnt worden ſind.

Wenn wir durch gerade Stralen ſehen, ſo betrügen wir uns bey nahen und gewöhnlichen Gegenſtänden ſelten im Urtheile über ihren Ort. Bey entferntern Dingen geſchieht dies öfter, und der Fall iſt ſehr gewöhnlich, daß wir ſie an die Grenze des Horizonts oder in die Fläche des Hintergrunds ſelbſt ſetzen, und alſo den optiſchen Ort zum ſcheinbaren, oder nach unſerm Urtheile zum wahren, machen.

Sehen wir durch gebrochene oder zurückgeworfene Stralen, ſo iſt es in den meiſten Fällen noch ſchwerer, beſtimmte Grundſätze über den Ort des Bildes anzugeben. Von den dahingehörigen Theorien der Optiker, ſ. Bild (Th. I. S. 354. u. f.). Nimmt man hiebey mit Barrow an, jeder Punkt werde da geſehen, wo die Spitze des von ihm auf die Pupille kommenden Stralenkegels liegt (in vertice coni refracti ſ. reflexi), ſo giebt es bey den Kugelſpiegeln gar keinen Punkt, in den ſich die Richtungen aller von einem Punkte des Gegenſtandes herkommenden Stralen vereinigten, d. i. gar keinen abſoluten Ort des Bildes; meiſtentheils aber iſt doch für die Stralen, die ins Auge kommen, ein Punkt da, nach welchem ihre Richtungen convergiren, oder um den ſie wenigſtens am dichteſten zuſammenkommen, und den man den relativen Ort des Bildes nennen könnte. Für dieſen iſt nun die Theorie der Alten mit Barrows ziemlich einerley.

Aber das Urtheil richtet ſich gar nicht nach dieſem Orte allein, der manchmal ſogar hinter das Auge ſelbſt fällt. Daher muß man den ſcheinbaren Ort des Bildes noch beſonders von jenem abſoluten und relativen Orte unterſcheiden, und es laſſen ſich für ihn gar keine beſtimmten Grundſätze angeben.

Klügel zu Prieſtley's Geſchichte der Optik, S. 505.

Oſcillation, ſ. Schwingung.

Oſt, ſ. Morgenpunkt.

P.

Papinische Maschine, Papins Digestor, Machina Papini s. Papiniana, Olla s. Digestor Papini, *Marmite de Papin.* Ein cylindrisches kupfernes, inwendig verzinntes Gefäß, welches man durch einen Deckel mit um den Rand gelegter Pappe, vermittelst einer starken eisernen Schraube, sehr genau und fest verschließen kan, um das Wasser darinn in einem hohen Grade zu erhitzen, ohne daß die dadurch entstehenden Dämpfe einen Ausgang finden können.

Wasser, in ofnen Gefäßen erhitzt, nimmt nur einen gewissen Grad der Temperatur an, weil die stärker erhitzten Theile sofort in Dämpfe verwandelt werden, und das Sieden bewirken, s. **Sieden, Siedpunkt.** In fest verschloßnen Gefäßen hingegen können diese Dämpfe, oder stärker erhitzten Wassertheile sich nicht ausbreiten und davongehen. Sie nehmen also immer stärkere Grade der Hitze an, theilen diese den im Wasser befindlichen Körpern mit, und wenden ihre ganze Elasticität gegen diese Körper und gegen die Wände des Gefäßes, welche daher fest genug seyn müssen, um einen Widerstand von ungemeiner Größe ohne Zersprengung auszuhalten.

Durch dieses Mittel kan man im heissen Wasser Körper erweichen und auflösen, welche bey der gewöhnlichen Siedhitze gar nicht angegriffen werden, z. B. Knochen, Elfenbein, harte Hölzer und dgl. Man bereitet auf diese Art, besonders aus den thierischen Materien, kräftige Brühen und Gallerten.

Der Erfinder dieser Vorrichtung war **Dionysius Papin** (A new Digestor. Lond. 1681. 4. Continuation of the new digestor etc. Lond. 1687. 4. La maniere d'amollir les os. Amsterd. 1681. 8.), ein französischer Arzt und Schüler des **Huygens** und **Boyle**, welcher dabey die Absicht hatte, Säfte thierischer und vegetabilischer Körper auf eine leichte und wohlfeile Art auszuziehen.

Da eingeschloßne Dämpfe mit unglaublicher Gewalt auf die Wände der Gefäße wirken, so ist es sicherer, den

papiniſchen Topf aus getriebenem Kupfer zu bereiten (Mémoire ſur l'uſage économique du digeſteur de Papin. à Clermont-Ferrand. 1761. 8. und im Leipz. Intelligenzbl. 1763. no. XI. Art. 10.). Wilke (Schwed. Abhdl. für 1773.) hat ihn noch mehr zum ökonomiſchen Gebrauch eingerichtet; Verſuche mit dieſem Digeſtor erzählt Ziegler (Specimen de digeſtore Papini, eius ſtructura et uſu. Baſil. 1768. 4maj.).

Leonhardi im Macquerſchen Wörterb. Art. Papinianiſche Maſchine.

Paraboliſche Spiegel, Specula parabolica, *Miroirs paraboliques*. Hohlſpiegel, deren hohle Fläche ein Stück der Oberfläche eines Paraboloids, d. i. eines aus Umdrehung der Parabel um ihre Axe entſtandenen Körpers iſt. Wenn ſich nemlich die Parabel AMM Taf. XVIII. Fig. 16. um ihre Axe AP umdreht, ſo beſchreibt die Fläche PAMM den Körper, und die krumme Linie AMM die Oberfläche eines Paraboloids, oder die hohle Fläche eines paraboliſchen Spiegels, die alſo mit einer Ebene durch die Axe AP geſchnitten, ringsum gleiche und ähnliche Parabeln giebt.

Die Parabel hat die Eigenſchaft, daß jede mit ihrer Axe PA parallel laufende Linie NM, wenn ſie von der Curve ſelbſt oder ihrer Tangente bey M unter einem gleichen Winkel abprallt, in den Punkt F gelangt, welcher vom Scheitel A um den vierten Theil der ſenkrechten Breite der Parabel bey F, oder um $AF = \frac{1}{4} m \mu$ abſteht. Oder was eben ſoviel iſt: Jede mit der Axe AP parallele Linie NM macht mit der Tangente der Parabel bey M einen eben ſo großen Winkel, als die aus F dahin gezogne Linie FM. Sind alſo NM, NM parallele Lichtſtralen, dergleichen von ſehr entfernten Punkten der Axe herkommen, ſo werden dieſelben von jedem Schnitte der paraboliſchen Spiegelfläche nach der Zurückwerfung in dem Punkte F vereiniget.

Kehrt man die Axe eines ſolchen Spiegels gegen die Sonne, ſo kommen aus dem Mittelpunkte derſelben lauter Parallelſtralen auf ſeine Fläche, die ſich alſo durch die Zu-

rückwerfung genau in F vereinigen. Aus der Sonne übrigen Punkten kommen auch Parallelstralen, die zwar kleine Winkel mit der Are machen, aber sich doch auch um F vereinigen. So entsteht in F ein kleines Bild der Sonne, in welchem alle auf den Spiegel gefallene Sonnenstralen zusammenkommen, und Körper, die sich da befinden, stark erhitzen oder entzünden. Daher heißt F der **Brennpunkt** des Spiegels, und der Parabel A M M überhaupt.

Zwar ist auch hier nur ein Brennraum vorhanden, weil sich alle Stralen nicht in F selbst vereinigen, sondern durchs Sonnenbild verbreiten, s. **Brennpunkt** (Th. I. S. 449.). Da aber doch alle aus einem Punkte kommenden Stralen wieder in einen Punkt zusammengehen, so fällt die katoptrische Abweichung (s. **Abweichung**, Th. I. S. 15 u. f.) hiebey ganz hinweg, und ein solcher Spiegel muß nicht nur stärker brennen, als die gewöhnlichen hohlen Kugelspiegel, sondern er muß auch ein vollkommen genaues Bild entfernter Gegenstände machen.

Sowohl die Brennspiegel, als die erwähnte Eigenschaft der Parabel, waren den Alten bekannt. **Porta** (Magia natur. L. XVII. c. 14. 15.) glaubt daher, sie hätten sich paraboliſcher Metallspiegel zum Zünden bedient, s. **Brennspiegel**, welches aber wegen der geringern Brennweite solcher Spiegel und der Schwierigkeit, ihnen die paraboliſche Gestalt zu geben, sehr unwahrscheinlich wird.

Unter den Neuern ist eine lange Zeit von paraboliſchen Spiegeln mehr geredet, als an ihrer Verfertigung gearbeitet worden. Vor Erfindung der Spiegelteleskope wurden die Hohlspiegel meistentheils nur zum Brennen gebraucht, zu welcher Absicht schon Kugelspiegel und Brenngläser hinlängliche Wirkung thun. Daher schien die große Mühe, die die Bereitung nach paraboliſcher Gestalt erfordert, sich nicht genug zu belohnen. Inzwischen ist ein solcher paraboliſcher Spiegel vom **P. Franz Tertius de Lanis** (Act. Erud. Lipſ. 1688. p. 38.) angegeben, und zum chymiſchen Gebrauch vorgeschlagen.

Ein Künstler in Dresden, **Höse**, hat sich ungemeine Mühe gegeben, große paraboliſche Brennspiegel zu Stande

zu bringen, wovon D. Hofmann (Hamburg. Magazin, V. Band, S. 269. XIV. B. S. 563. XVI. B. S. 313.) Nachricht ertheilt. Auch hat Höfe selbst (Nachricht von parabolischen Brennspiegeln. Dresden, 1755. 4.) eine Beschreibung derselben gegeben. Sie waren nach einer parabolischen Lehre aus starken messingenen Blechtafeln zusammengefügt, und die Probe der richtigen Gestalt ihrer Flächen ward durch gemessene Distanzen ihrer Punkte und Vergleichung mit den Berechnungen gemacht. Der größte hatte 4 Ellen in der Höhe und 48 Zoll Brennweite. Mit einem von $2\frac{1}{2}$ Ell. Höhe und 22 Zoll Brennweite schmolz Höfe einen hessischen Schmelztiegel in 2 Sec. zu einem grünschwarzen Glase, und machte bey der zehnzölligen Verfinsterung der Sonne im Jahre 1748 den merkwürdigen Versuch, daß eben dies in etlichen Secunden gleichfalls gelang, obgleich über $\frac{3}{4}$ der Sonnenscheibe vom Monde bedeckt waren. Diese Höfischen Brennspiegel übertreffen also den Tschirnhausenschen in der Geschwindigkeit ihrer Wirkungen sehr weit.

Durch die Erfindung der Spiegelteleskope ward es wichtiger, zu Vermeidung der katoptrischen Abweichung den Metallspiegeln derselben eine parabolische Gestalt geben zu können. Schon Gregory's erster Vorschlag eines solchen Teleskops gieng auf einen parabolischen und einen elliptischen Spiegel. Aber eben aus Unmuth darüber, daß er keine guten Spiegel dieser Art bekommen konnte, gab er seinen Vorschlag ganz auf, und Newton begnügte sich aus eben dem Grunde mit sphärischen Spiegeln, so wie Hadley, der um 1726 die ersten guten Teleskope dieser Art verfertigte.

Short, welcher kurze Zeit darauf weit vollkommnere Spiegelteleskope lieferte, erreichte diese Vollkommenheit hauptsächlich durch die geschickte Krümmung, die er den Spiegeln derselben zu geben wußte. Diese Krümmung mußte der parabolischen nahe kommen; denn sie machte, daß die Shortischen Spiegel größere Oefnungen, als andere, vertrugen, und verminderte also die Abweichung (s. *Euler* Dioptr. To. II. p. 530.). Allein man darf nicht glauben,

daß sich dieser Künstler zu Hervorbringung der paraboliſchen Form beym Schleifen der Metallſpiegel nach genau beſtimmten Regeln gerichtet habe. Er ſowohl, als die folgenden engliſchen Künſtler haben hiebey blos einige Vortheile gebraucht, die ſich nur durch Erfahrung und Uebung treffen laſſen, und deren Wirkung altemal zufällig bleibt.

Dieſe Vortheile beſtehen darinn, daß man den Spiegel beym Abſchleifen auf den Wetzſteinen, auf eine beſondere Art führt, und den Druck dabey ſo geſchickt verändert, daß die Krümmung um die Mitte etwas ſtärker, als am Rande ausfällt, wodurch wenigſtens einige Annäherung an die paraboliſche Geſtalt erhalten wird. Man probirt alsdann den Spiegel, indem man ihn im verfinſterten Zimmer ſtark erleuchtete Bilder zurückwerfen läßt, und verbeſſert ſeine Geſtalt durch neues Abſchleifen ſo lange, bis die Bilder vollkommen deutlich werden.

In **Smith's** Lehrbegrif der Optik (nach **Käſtners** Ausgabe, S. 278. u. f.) befindet ſich eine Anweiſung zu Verfertigung der Metallſpiegel von **Molyneux** und **Hadley**, deren Verfaſſer (§. 64.) ſagen, ſie hätten die paraboliſche Geſtalt dadurch erhalten, daß ſie ein wenig mehr Schlamm auf den Wetzſteinen gelaſſen, oder daß ſie das Abſchleifen mit einer Art von epicykloidaliſcher Bewegung beſchloſſen hätten, mit der ſie die Mitte des Spiegels ohnweit des Umkreiſes der Wetzſteine etwa eine Minute lang herum führten.

Mudge (Philoſ. Transact. for 1777. Vol. LXVII. P. 1. p. 296. überſ. in den Leipz. Sammlungen zur Phyſik u. Naturg. I. B. 5. St. S. 584.) giebt eine ſehr umſtändliche Beſchreibung ſeiner Methoden bey Verfertigung von Metallſpiegeln, und räth, den Spiegel auf den Wetzſteinen anfangs genau ſphäriſch zu ſchleifen, und auf die Abänderung der Geſtalt erſt beym Poliren zu denken. Er ſchlägt hiezu ſtatt der Smithiſchen eine eigne Methode vor, nach welcher der Spiegel die Politur zuerſt in der Mitte, oder um das durch ihn gebohrte Loch herum zu erhalten anfängt; alſo auch an dieſer Stelle mehr angegriffen wird und etwas mehr Krümmung erhält, als an den übrigen.

Inzwiſchen vermeidet er dieſe Wirkung dadurch, daß er die Polirſcheibe ebenfalls in der Mitte durchlöchert, und giebt ſo dem Spiegel zuvörderſt eine richtige ſphäriſche Geſtalt, deren Daſeyn ſich durch das Gefühl der Gleichförmigkeit bey der Bearbeitung offenbaret.

Am Ende der ganzen Operation aber verſtopft er das Loch in der Polirſcheibe mit Kork, der nicht ganz bis an die Oberfläche reicht, reinigt dieſe Oberfläche mit einem feuchten Schwamm, ſetzt den Spiegel, indem ſie noch feucht iſt, darauf, trägt mit dem Pinſel rund herum ſoviel Waſſer auf, als der hervorſpringende Rand der Scheibe faſſen kan, gießt auch Waſſer in das Loch des Spiegels, und läßt dies alles 2—3 Stunden ſtehen, um eine innige Berührung beyder Flächen und völlig gleiche Wärme zu erhalten.

Hierauf zieht er den Kork aus, läßt das Waſſer ablaufen, und bewegt den Spiegel zuerſt gelind und langſam in einem ſehr kleinen Kreiſe um den Mittelpunkt der Polirſcheibe (welche Bewegung anfänglich etwas ſchwer geht), dann macht er allmählig Kreiſe von größerm Durchmeſſer, und dreht dabey immer den Spiegel um ſeine Are: doch ohne weitern Druck, als den das Gewicht des Spiegels giebt, den er ganz leicht zwiſchen den Fingern hält. So fährt er etwa zwo Minuten fort, verändert dabey immer ſeine Stellung gegen den Block, worauf die Polirſcheibe feſt iſt, und führt die Kreiſe mit immer vergrößertem Durchmeſſer ſo weit, bis der Rand des Spiegels etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll über den Rand der Scheibe hinausgeht. Hiebey wird nun die ſtärkere Krümmung in der Mitte durch die anfänglich engen, und nachher immer weiter geöfneten Kreiſe des Streichens hervorgebracht. Die Probe macht **Mudge** dadurch, daß er den Spiegel in das Teleſkop, für das er beſtimmt iſt, ſtellet, mit dem andern Spiegel verbindet, und dadurch einen nicht ſehr entfernten Gegenſtand auf eine gewiſſe vorgeſchriebene Art betrachtet.

Er verſichert, daß dieſe Methode durch lange Erfahrung bewährt ſey, und daß er wichtige Gründe habe, ſie mit **Shorts** nicht öffentlich bekannt gewordenem Verfahren für einerley zu halten. Seine Vorſchriften ſind auf

Spiegel von 4 Zoll Durchmesser eingerichtet; doch lass sie sich auch auf etwas größere anwenden.

Die neuern Metallspiegel des Herrn Herschel übe treffen an Größe und Vollkommenheit alles, was man mals von optischen Werkzeugen zu erwarten gewagt h Der größte Spiegel, von dem Herr Bode im astrone schen Jahrbuche für 1790 aus einem Schreiben des Her Grafen von Brühl Nachricht giebt, gehört zu einem T lesk.p von 40 Fuß Länge und 4 Fuß Durchmesser, und d Gewicht des Spiegels betrug nach dem Schleifen und P liren noch 1035 Pfund. Die Gestalt der Fläche muß se genau paraboliſch seyn, weil ein Kugelspiegel von die Größe und Brennweite die Vollkommenheit nicht gewä ren könnte, die man von diesem bewundernswürdigen I strumente rühmt. Wer nur einigermaßen Begriffe vo Schleifen und Poliren der Spiegel hat, wird sich die unb schreibliche Mühe und Sorgfalt, die auf dessen Verfer gung gewendet seyn muß, vorstellen können. Herr Obe amtmann Schröter in Lilienthal (Beyträge zu den neuste astronomischen Entdeckungen. Berlin, 1788. 8.) beschrei ein kleineres Teleskop, das er von Herrn Herschel selbst e halten hat. Im größern Spiegel desselben hält der Durc messer der polirten Fläche $6\frac{1}{2}$ Zoll, die Brennweite, od vielmehr der Abstand vom kleinen Spiegel, wenn das I strument auf Fixsterne gerichtet ist, beträgt 6 Fuß 10 Zo und die paraboliſche Gestalt ist so vollkommen, daß ma die ganze polirte Fläche ohne Blendung gebrauchen kan, o ne daß dadurch eine Abweichung entsteht — ein Vorzu den man selbst bey den besten Shortischen Spiegeln ve misset. Von den Mitteln, die Herr Herschel zur Erhaltun dieser vollkommnen Gestalt anwendet, ist mir noch nich Umständliches bekannt.

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel. S. 9. 1 174. 523.
Smith Vollst. Lehrbegrif der Optik, durch Kästner. S. 2 Sammlungen zur Physik u. Naturg. I B. 5. St. Leipz 1779. Nr. 8. S. 584.
Magazin für das Neuste aus der Physik, fortges. v. Voig V. B. 4. St. Gotha, 1789. 8. S. 72.

Parallaxe, Parallaxis, *Parallaxe*. Im weitläuftigſten Sinne heißt Parallaxe der Unterſchied oder Abſtand zweener optiſchen Orte eines Gegenſtands, der aus zween verſchiedenen Ständen geſehen wird. So iſt Taf. XVIII. Fig. 65. a b die Parallaxe des Punkts C auf der Fläche D E, wenn er aus A und B betrachtet wird, ſ. **Ort, optiſcher**. Das griechiſche Wort (παραλλαξις) bedeutet Veränderung, Verrücken oder Verſchieben. Die Stelle des Punkts C verſchiebt ſich durch a b, wenn man den Geſichtspunkt von A nach B verlegt. Dies iſt der allgemeine optiſche Begrif von **Parallaxe**.

In der Aſtronomie wendet man dieſen Begrif ſo an. Ein Geſtirn kan aus unzählbaren Orten der Erde betrachtet, und aus jedem an einer andern Stelle der Himmelskugel geſehen werden. Für jede zween Beobachtungsorte gäbe es alſo einen Unterſchied der optiſchen Orte, oder eine Parallaxe. Der Aſtronom aber verſetzt den einen Zuſchauer in den Mittelpunkt der Erde, weil dies ein und derſelbe Punkt für alle Erdbewohner iſt, ſtellt ſich den Ort, wo dieſer das Geſtirn ſieht, als den **wahren Ort** deſſelben, und den, wo es ein Beobachter auf der Oberfläche ſieht, als den **ſcheinbaren Ort** vor, und nennt den Unterſchied zwiſchen beyden die **Parallaxe**, auch die **tägliche Parallaxe**.

So wird Taf. XVIII. Fig. 67. das Geſtirn P aus dem Mittelpunkte der Erde T in b, aus A auf der Oberfläche in h geſehen, und h b iſt ſeine Parallaxe. Des wahren Orts b Abſtand vom Scheitel Z iſt Z b, oder der Winkel Z T b, des ſcheinbaren Orts Abſtand Z h, oder der Winkel Z A h; beyder Unterſchied iſt h b, oder Z A h — Z T b = A P T, daher auch der Winkel P die **Parallaxe** oder der **parallaktiſche Winkel** heißt. Dies iſt der Winkel, den die beyden Geſichtslinien **T P** und **A P** am Geſtirne P mit einander bilden.

Steht hiebey das Geſtirn eben im ſcheinbaren Horizont h r des Beobachtungsorts A, wie der Fall in der Figur angenommen iſt, ſo heißt dieſer Winkel P die **Horizontalparallaxe** (parallaxis horizontalis) deſſelben. Dieſe Ho-

rizontalparallaxe ist offenbar eben derselbe Winkel, unter we
chem der Halbmesser der Erde T A erscheint, wenn man ih
aus P nach der Linie P A senkrecht betrachtet, oder: Di
doppelte Horizontalparallaxe ist gleich dem scheinbaren Durchmesser der Erde, aus dem Gestirn betrachtet.

Gesetzt, die Horizontalparallaxe des Gestirns P sei bekannt, so ist die Entfernung desselben vom Mittelpunkt der Erde P T leicht zu finden. Denn da im rechtwinklichten Dreyecke P T A (den Sinustotus = 1 genommen)

$$\text{sin. P} : \text{A T} = 1 : \text{P T}$$

so hat man $\text{P T} = \frac{1}{\text{sin. P}}$. $\text{A T} = \text{cosec. P. A T.}$

Oder: Die Cosecante der Horizontalparallaxe (auch: Der Sinustotus durch den Sinus der Horizontalparallaxe dividirt) giebt den Abstand des Gestirns vom Mittelpunkte der Erde, in Erdhalbmessern ausgedrückt.

Ex. 1. Man hat zu einer gewissen Zeit des Mondes Horizontalparallaxe = 1 Grad gefunden. Von 1° ist die Cosecante nach den Tafeln (oder die Secante von 89°) = 57,2986885, d. i. nahe an 57,3. Soviel Erdhalbmesser stand damals der Mond vom Mittelpunkte der Erde ab.

Für kleine Winkel (wo die Tafeln die Cosecanten nicht genau geben) kan man annehmen, ihre Sinus verhielten sich, wie die Winkel selbst, oder wie die Bogen, die ihnen zugehören. Anstatt also den Sinustotus durch sin. P zu dividiren, dividire man lieber den Bogen, der dem Sinustotus gleich ist (57° 17′ 44″ 48‴ .. = 206264,8″) durch P selbst. So käme für den Mond die Entfernung $= \frac{206264,8}{3600} = 57,$ 2957 .... Erdhalbmesser (nur um $\frac{3}{1000}$ zu klein).

Ex. 2. Man hat die Horizontalparallaxe der Sonne $8\frac{1}{2}$ Secunde gefunden. So ist $\frac{206264,8}{8,5} = 24266$. Also die Sonne um soviel Erdhalbmesser von der Erde entfernt.

So giebt uns die Parallaxe ein Mittel, Entfernungen zu messen, deren Bestimmung dem ersten Anscheine nach

nach unſere Kräfte ganz zu überſteigen ſchien. Es wird daher nicht überflüßig ſeyn, noch etwas von der Erfindung der Parallaxe ſelbſt beyzufügen.

Wenn ſich das Geſtirn P um die Erde bewegt, oder auch nur zu bewegen ſcheint (wie alle Geſtirne bey der täglichen Umdrehung), ſo iſt es bey p im wahren, bey P im ſcheinbaren Horizonte des Orts A, ſ. **Horizont**. Dieſe beyden Horizonte ſind alſo in Abſicht auf dieſes Geſtirn um den Bogen P p von einander entfernt, welcher das Maaß des Winkels P T p iſt. Weil aber beyde Horizonte h r und H R parallel ſind, ſo ſind die Wechſelswinkel P T p und T P A gleich; daher iſt der Bogen, um den beyde Horizonte aus einander liegen, auch das Maaß von T P A, oder von der Horizontalparallaxe. So rechtfertigt ſich, was man beym Worte **Horizont** (Th. II. S. 649.) findet, daß der Bogen, um welchen beyde Horizonte abſtehen, den Namen der **Horizontalparallaxe** führe. Man muß nur P nach H h b ſelbſt verſetzen, weil ich dort nicht von einem Geſtirn, ſondern von Stellen der ſcheinbaren Himmelskugel ſelbſt redete.

Nun iſt es durch unzählbare und äußerſt genaue Beobachtungen beſtätiget, daß (wenn man die Wirkungen der Stralenbrechung abrechnet) jeder **Fixſtern**, ſo bald er bey der täglichen Umdrehung in den wahren Horizont H R gelangt, in ebendemſelben Augenblicke auch im ſcheinbaren Horizonte h r erſcheine. Man ſchließt hieraus, daß in Abſicht der Fixſterne **gar keine** Parallaxe ſtatt finde. Wäre eine vorhanden, ſo müßten Fixſterne, die im Aequator ſtehen, länger unter dem Horizonte, als über demſelben ſeyn, weil der ſcheinbare Horizont einen größern Theil der Kreiſe um T unter ſich, als über ſich hat. Es müßten ſich auch die Lagen der Fixſterne gegen einander ſelbſt ändern, wenn man ſie aus verſchiedenen Stellen der Erde betrachtete u.ſ.w. Von allem dieſen bemerkt man nichts an den Fixſternen. Ich brauche hierüber nicht weitläuftig zu ſeyn, da der folgende Artikel: **Parallaxe der Erdbahn** jeden Gedanken der Möglichkeit einer täglichen Parallaxe der Fixſterne vertilgen wird.

Für diese Sterne also ist die Horizontalparallaxe = 0
mithin ihre Entfernung von uns im buchstäblichen Sinn
des Worts **unermeßlich**, wenigstens durch die Parallax
nicht ermeßlich. Die Gesichtslinien von den Punkten d
Erdfläche nach einem Fixsterne zeigen keinen merklichen U
terschied der Richtung, oder laufen dem Anscheine nach m
einander **parallel**, und der Durchmesser der Erdkugel ha
aus einem Fixsterne betrachtet, keine Größe mehr, sonde
erscheint als ein **Punkt**.

Da nun doch die Wölbung des Himmels noch hint
den Fixsternen zu liegen scheint, so ist in der Figur der Kre
H h b Z r R unendlich erweitert anzunehmen. Dann aber
sein Mittelpunkt eben sowohl in P, als in T, und der Wi
kel bey P wird nun auch durch den Bogen h b gemessen. D
her sieht man, daß es ganz gleichgültig sey, ob man für d
tägliche Parallaxe den Winkel P, wie wir in den bisherig
Schlüssen gethan haben, oder den Bogen h b, nach der a
gemeinen optischen Bedeutung des Worts, annehmen wi

Man bemerkt also die Parallaxe nur bey Sonne, Mon
Planeten, Kometen ꝛc., und es ist noch übrig, daß ich d
Möglichkeit, ihre Größe zu bestimmen, mit wenigem b
greiflich mache.

Wenn sich das Gestirn P über den Horizont des Or
A erhebt, und nach K gelangt, so wird seine Parallaxe
kleiner, als die Horizontalparallaxe P; und sie verschwi
det gänzlich, wenn das Gestirn nach Z ins Zenith von
kömmt, wo es von T sowohl, als von A, nach der Linie T A
und also in Z gesehen wird. Die Parallaxen in den versch
denen Stellen zwischen P und z heißen **Höhenparallaxe**
Für jede von ihnen ist sin K : sin Z A K = A T : T K = s
P : sin tot., wie die Betrachtung der Dreyecke K A T un
P A T lehret, daher (für sin tot = 1)

sin K : sin P = sin Z A K : 1,

und weil sich kleine Winkel K und P selbst, wie ihre Sinu
verhalten, K : P = sin Z A K : 1, woraus

K = P. sin Z A K

folgt, oder die **Höhenparallaxe gleich** gefunden wird, d

Producte der Horizontalparallaxe in den Sinus des Abstands vom Zenith ZAK.

Man setze nun (Taf. XVIII. Fig. 68 und 69.), zween Beobachter auf der Erdkugel in B und C, aber unter einerley Mittagskreise BC, sehen zugleich einen Fixstern L und einen Planeten M, beyde in diesem Mittagskreise. Die Gesichtslinien nach dem Fixsterne BL und Cl werden parallel seyn, die nach dem Planeten werden gegen M zusammenlaufen. Jeder Beobachter mißt des Planeten Abstand vom Fixsterne $MBL = \beta$ und $MCl = \gamma$. Der Winkel BMC ist alsdann $= \beta + \gamma$, wie die Parallele $\lambda\mu$ gleich übersehen läßt, weil sie BMC in zween Winkel theilt, die als Wechselswinkel den β und γ gleich sind. Wird der Planet von B und C aus auf einerley Seite des Fixsterns gesehen, wobey die Linien BL und Cl, wie die punktirten in der Figur gehen, so ist BMC dem Unterschiede zwischen β und γ gleich. Man hat also hieraus allemal den Winkel BMC.

Jeder Beobachter läßt aber auch zugleich den Abstand des Planeten von seinem Scheitelpunkte messen, nemlich $bBM = b$, und $cCM = c$ (Fig. 69.). Alsdann sind o und x die **Höhenparallaxen** von M für die Orte B und C, und wenn man die Horizontalparallaxe $= P$ nennt, so ist nach dem obigen

$$o = P.\sin b$$
$$x = P.\sin c$$

daher BMC oder $o + x = P.(\sin b + \sin c)$,

woraus $P = \frac{BMC}{\sin b + \sin c} = \frac{\beta + \gamma}{\sin b + \sin c}$ folgt.

Ex. Der Abt **de la Caille** beobachtete d. 6. Oct. 1751 auf dem Vorgebirge der guten Hofnung den Mars im Mittagskreise 25°2 vom Scheitel, seinen nordlichen Rand 26″,7 nordwärts von λ des Wassermanns; **Wargentin** in Stockholm fand ihn zu eben der Zeit 68° 14′ vom Zenith, und den nordlichen Rand 6″,6 südwärts vom Sterne. Hieraus folgt für diesen Augenblick die Horizontalparallaxe des Mars

$$\frac{26'',7 + 6'',6}{\sin 25° 2' + \sin 68° 14'} = \frac{33'',3}{1,3538470} = 24'',596.$$

Da die Stellen B und C weit aus einander seyn müssen, so werden veranstaltete Reisen und Verabredungen der Beobachter über die Nächte, da sie beobachten, und über die Fixsterne, die sie dabey wählen wollen, vorausgesetzt. Ferner müssen B und C fast unter einerley Mittagskreise der Erde liegen, damit die wegen des Unterschieds der Mittagskreise anzubringende Berichtigung keine merklichen Fehler gebe. So haben **de la Caille** auf dem Vorgebirge der guten Hofnung und **de la Lande** in Berlin im Jahre 1751 übereinstimmende Beobachtungen für die Parallaxe des Monds angestellt (Mém. sur la parallaxe de la lune, in den Mém. de Paris 1752. 1753. 1756.).

Noch mehrere Methoden, Parallaxen zu finden, lehrt **de la Lande** im neunten Buche seiner Astronomie. Zur Bestimmung der Sonnenparallaxe, welche sehr klein ist, dienen die Beobachtungen der Venus in der Sonne, s. **Durchgänge durch die Sonnenscheibe.** Beym Jupiter und Saturn ist schon die tägliche Parallaxe zur Beobachtung zu klein. Beym Monde muß man wegen seiner Nähe zugleich die sphäroidische Gestalt der Erde in Betrachtung ziehen.

Die tägliche Parallaxe vermindert die Höhen der Gestirne, deren scheinbarer Ort h (Taf. XVIII. Fig. 67.) etwas niedriger steht, als der wahre b. Dadurch ändern sich auch die Längen, Rectascensionen u. s. w. um kleine Bogen, die man Parallaxen der Länge, der Rectascension u. s. f. nennt.

Kästner Anfangsgr. der Astr. Dritte Aufl. Gött. 1781. 8. S. 95 u. f.
Bode Kurzgefaßte Erl. der Sternkunde, Th. I. §. 226 u. f.

Parallaxe der Erdbahn, jährliche Parallaxe, Parallaxis orbis annui, Prostaphaeresis orbis, *Parallaxe de l'orbite*, *Parallaxe absolue*. Der Unterschied der optischen Orte eines Gestirns, wenn es aus zween verschiednen Stellen der **Erdbahn**, oder wie bey den Planeten angenommen wird, aus der Sonne und einer Stelle der Erdbahn betrachtet wird. Statt des Mittelpunkts der Erde, wie bey der täglichen Parallaxe, wird hier die Sonne, und statt

eines Orts der Erdfläche ein Punkt der Erdbahn genommen. Die jährliche Parallaxe iſt alſo der Unterſchied des heliocentriſchen und geocentriſchen Orts, ſ. Heliocentriſch, Geocentriſch.

Taf. XVIII. Fig. 70. ſey in S die Sonne ♈ T ♎ m die Erdbahn und die Erde in T, ein Planet ſtehe in M, ſo wird er von der Sonne nach S M, von der Erde nach T M geſehen, und eigentlich iſt der Winkel T M S die Parallaxe der Erdbahn. Es iſt aber bey der Planetentheorie gewöhnlich, den Ort des Planeten M durch ein auf die Ebene der Erdbahn gefälltes Loth M N auf die Ekliptik zu reduciren, wo nun die Linie S N m deſſen heliocentriſche, T N μ die geocentriſche Länge beſtimmt, und dem gemäß nennt man den Unterſchied dieſer beyden Längen oder den Winkel T N S die Parallaxe der Erdbahn.

Dieſe jährliche Parallaxe verurſacht in der ſcheinbaren Bewegung der Planeten und Kometen die beträchtlichſten Veränderungen. Sie macht, daß uns ihr an ſich ungleicher Lauf noch ungleicher erſcheint, ſie veranlaßt die ſcheinbaren Stillſtände und Rückgänge derſelben, da ihr Lauf aus der Sonne geſehen, ſtets rechtläufig ſeyn würde.

An den Fixſternen hingegen hat man bisher noch nicht die geringſte Wirkung einer jährlichen Parallaxe entdecken können. Sie erſcheinen der Erde aus ♎ eben ſo, wie aus ♈ (wenn man die Wirkung ihrer bekannten kleinen Bewegungen abrechnet), und die Geſichtslinien nach eben demſelben Fixſterne ♈ L, ♎ L zeigen keine merkliche Convergenz, obgleich die Stellen ♈ und ♎ auf 24000 Erddurchmeſſer weit aus einander ſind.

Sollte man eine Wirkung der jährlichen Parallaxe bey dem Fixſterne L bemerken, wobey z. B. die Geſichtslinie aus ♎ nach ♎ λ gerichtet wäre, ſo müßte die Breite des Sterns oder der Winkel der Geſichtslinie mit der Ebene der Ekliptik bey ♎ größer, als bey ♈, ſeyn, weil λ ♎ E größer iſt, als L ♈ E. Das heißt: Der Fixſtern müßte eine größere Breite haben, wenn er der Sonne gegen über geſehen wird und um Mitternacht culminirt, eine kleinere, wenn er bey der Sonne erſcheint.

Man hat, um dieſes zu unterſuchen, häufige Beobachtungen über die Abſtände der culminirenden Sterne vom Scheitel angeſtellt, woraus ſich ihre Stellen am Himmel am leichteſten beſtimmen laſſen. Tycho fand die größte Höhe des Polarſterns in Uranienburg zu entgegengeſetzten Jahrszeiten einerley (*Kepler* Epit. Aſtr. Copern. L. III. p. 493.) und ſchloß, daß die jährliche Parallaxe nicht merklich ſey. Man brauchte dies als einen Einwurf gegen das copernikaniſche Syſtem, weil man glaubte, es müſſe ſich eine Parallaxe zeigen, wenn ſich die Erde wirklich bewegte. **Hook, Flamſtead** und **Jacob Caſſini** gaben ſich hierüber viel Mühe, und nahmen wirklich kleine Veränderungen der Stellen der Fixſterne wahr, ohne doch darthun zu können, daß ſie von der Parallaxe der Erdbahn herrührten. **Horrebow** glaubte aus Römers und ſeinen Beobachtungen eine jährliche Parallaxe von 30 Secunden herleiten zu können, und gründete darauf eine Vertheidigung des Copernikus (Copernicus triumphans. Hafn. 1727. 4.); aber **Manfredi** (Diſſ. de annuis inerrantium ſtellarum aberrationibus. Bonon. 1729. 4.) zeigte, daß dieſe Veränderungen gar nicht nach den Geſetzen erfolgten, nach welchen ſich die jährliche Parallaxe darſtellen müſte. Zwar ſuchte noch der jüngere **Horrebow** (De parallaxi fixarum annua. Havn. 1747 4. und in Act. Erud. Lipſ. 1748. p. 190.) ſeines Vaters Behauptungen zu vertheidigen; allein man wußte zu dieſer Zeit ſchon durch **Bradley's** Entdeckungen, daß dieſe kleinen Veränderungen von einer ſcheinbaren jährlichen Bewegung herrühren, welche eine ganz andere Urſache hat, und den Sternen die größte und kleinſte Breite giebt, nicht wenn ſie um Mittag oder Mitternacht culminiren, ſondern wenn ſie um 90° Länge von der Sonne abſtehen, ſ. **Abirrung des Lichts.** Bey den genauen Beobachtungen dieſer Bewegung müßte man die Wirkung der Parallaxe bemerkt haben, wenn ſie auch nur 2 Sec., oder für den Halbmeſſer der Erdbahn nur 1 Sec. betrüge. Man kann alſo ſicher behaupten, daß ſie gar nicht merklich ſey.

Hieraus folgt nun die unermeßliche Weite der Fixſterne von uns, die ſo groß ſeyn muß, daß alle aus der

ganzen Umfange der Erdbahn nach eben dem Fixsterne gezogne Linien parallel scheinen, und daß der ganze ungeheure Kreis der Erdbahn, aus dem nächsten Fixsterne betrachtet, in einen Punkt zusammen fällt. Um doch hierüber einige Rechnung zu führen, nehme man an, die Parallaxe SL ⩦ sey 1 Secunde, so wird nach der im vorigen Artikel gelehrten Berechnung des Fixsterns Entfernung von S — 206264,8 Halbmesser der Erdbahn, jeden zu 24000 Erdhalbmessern, betragen. Die erstaunenswürdige Größe übertrift den Abstand des Uranus, oder den bekannten Halbmesser des Planetensystems, mehr als 10313mal. Und doch muß selbst der nächste Fixstern noch weiter, als um diese Größe, vor der Sonne abstehen, weil er nicht einmal die vorausgesetzte Parallaxe von 1 Sec. zeiget.

Da der Halbmesser der Erdkugel nur den 24000sten Theil vom Halbmesser der Erdbahn ausmacht, so kan man die tägliche Parallaxe der Fixsterne (s. den vorhergehenden Artikel) nur $\frac{1}{24000}$ der jährlichen, mithin noch nicht $\frac{1}{24000}$ einer Sekunde betragen, und es fällt alle Möglichkeit, sich Wirkungen derselben zu gedenken, gänzlich hinweg.

de la Lande Astron. Handbuch. Leipz. 1775. gr. 8. §. 760 u. f. Bode Kurzgef. Erl. der Sternkunde, Th. II. §. 622.

Parallelkreise, Circuli paralleli, *Paralleles*. So nennt man in der Astronomie und Geographie Kreise, welche auf der Himmels- und Erdkugel mit dem Aequator parallel gezogen werden. Die Parallelkreise der Himmelskugel heißen auch **Tagkreise**, und es wird von ihnen bey diesem Worte gehandelt. Hier ist noch einiges von den Parallelkreisen der Erdkugel anzuführen.

Auf der Erdkugel kan durch jeden Ort, wie L (Taf. XVIII. Fig. 71.), ein kleinerer Kreis KLM mit dem Aequator AQ parallel gezogen werden. Dieser heißt der **Parallelkreis** oder **Parallel** von L. Alle Orte, die in ihm liegen, K, L, M ꝛc. haben einerley Abstand vom Aequator, oder einerley geographische Breite. Man sagt, diese Breite gehöre dem Parallelkreise zu, und nennt ihn den Par-

allen von dieser Breite. So liegt Leipzig unter dem Parallel von 51° 19′ 41″ nördlicher Breite.

Die Parallelkreise werden, wie alle Kreise, in Grade, Minuten, Secunden ꝛc. getheilt. Weil sie aber kleinere Kreise der Sphäre sind, so sind auch ihre Grade kleiner, als die Grade der größten Kreise, d. i. des Aequators AQ und der Meridiane PAp, PLp, PQp. Wenn der Halbmesser des größten Kreises CM den Sinustotus vorstellet, so wird NM, der Halbmesser des Parallels, den Sinus von PM, d. i. den Cosinus von MQ, oder von der Breite des Parallels vorstellen, oder es ist

LM = cos. Breite × CM.

Und, weil CM für alle Parallelen einerley bleibt, so verhalten sich ihre Halbmesser, mithin auch ihre Umkreise, Grade ꝛc., wie die Cosinus der ihnen zugehörigen Breiten, und es ist

Grad des Parallels = Grad des Merid. × cos. Breite.

Für den Parallel von Leipzig z. B. wird der Cosinus von 51° 19′ 41″ aus den Tafeln = 0,6248604 gefunden, mithin ist der Grad desselben nur 0,6248604 × 15 = 9,372906 geographische Meilen. Eben so ist die Rechnung für andere Parallelen. In dem von 60° Grad Breite ist der Grad nur halb so groß, als im größten Kreise (weil cos. 60° = $\frac{1}{2}$), mithin nur $7\frac{1}{2}$ geogr. Meilen.

Eine Tafel über diese Größe der Parallelkreise und ihre Grade findet sich in sehr vielen geographischen Lehrbüchern, unter dem Namen Canonion Apiani. Nemlich Peter Apian oder Bienewitz (Cosmographicus liber. Ingolst. 1524. 4.) hatte sie mitgetheilt, und die Grade der Parallelen in Meilen und Sechszigtheilen oder Minuten der Meile angegeben. Funk (Anfangsgr. der mathem. Geographie, Leipz. 1771. 8. §. 114.) giebt eine in Meilen und deren Decimaltheilen.

Die Parallelkreise werden von allen Meridianen unter rechten Winkeln geschnitten. Ihre Richtung ist also auf die Mittagslinie senkrecht, und giebt im Horizonte Abend und Morgen an. Wenn man daher von I. aus immer westwärts oder ostwärts fortgeht, so bleibt man in demsel-

den Parallele, und umreiſet die Erdkugel oder eigentlich den Pol P auf einem kürzern Wege, als im größten Kreiſe.

Die Grade der Parallelen heißen ſehr oft, beſonders auf Landkarten, **Grade der Länge**: denn man kan den Unterſchied der Längen von K und L, der eigentlich A D iſt, (ſ. **Länge, geographiſche**) auch durch den Bogen K L ausdrücken, welcher, als ein ähnlicher Bogen, eben ſo viel Grade, aber kleinere, als A D, hat.

Die Wendekreiſe und Polarkreiſe ſind auch Parallelen, jene von der Breite $23^{\circ}\,28'$, dieſe von $66^{\circ}\,32'$.

Käſtner Anfangsgr. der math. Geographie. Dritte Aufl. Göttingen, 1781. 8. §. 40.

Parallelſphäre, ſ. **Sphäre.**

Parallelſtralen, Radii paralleli, *Rayons paralleles.* Lichtſtralen oder Geſichtslinien, welche mit einander parallel laufen, oder wenigſtens keine merkliche Divergenz zeigen.

In den optiſchen Wiſſenſchaften iſt oft die Rede von Parallelſtralen, die aus einerley Punkte kommen. Im ſtrengſten Sinne kan es dergleichen nicht geben, weil gerade Linien aus einem Punkte S entweder ganz zuſammenfallen, oder divergiren müſſen, wie S A und S B (Taf. XVIII. Fig. 72.). Iſt aber ihre Divergenz, oder der Winkel S ſehr gering, ſo verhalten ſich die Theile D A und E B, als Parallelſtralen.

Da man einen Winkel von 1″ allezeit für unmerklich annehmen kan, und für S = 1″; S B = 206264 A B wird, ſo kan man Lichtſtralen für parallel halten, wenn der Punkt, aus dem ſie kommen, 206264 mal weiter entfernt iſt, als die Stralen von einander ſelbſt abſtehen. So laſſen ſich alle Stralen für parallel annehmen, die von einem Punkte der Sonne auf eine Quadratmeile der Erdfläche fallen.

Paraſelenen, ſ. **Nebenmonden.**

Parhelien, ſ. **Nebenſonnen.**

Parkeriſche Maſchine, Parkers Glasgeräthſchaft zu Imprägnation des Waſſers, Apparatus Par-

keri, *Appareil de Parker pour imprégnation de l'eau.* Ein Instrument zu Imprägnation des Wassers mit fixer Luft, wodurch sich also künstliche Sauerwasser bereiten lassen, s. **Gesundbrunnen.**

D. Seip (Beschreibung der Pyrmontischen Mineralbrunnen und Stahlwasser, Hannov. 1750. 8.) hatte schon behauptet, daß im Pyrmonter Wasser etwas den Dämpfen der Hundsgrotte ähnliches enthalten sey; so wie auch D. **Brownrigg** (Philos. Trans. Vol. LV. for 1765.) äußert, daß das elastische Wesen der Spaa- und Pyrmonterbrunnen mit den erstickenden Schwaden der Bergwerke übereinstimme und **Lane** (Phil. Trans. Vol. LIX. for the year 1769.), daß diese im Wasser gleichsam fixirte Luft das Eisen auflöslich mache. Als nun durch **Blacks** und **Priestley's** Entdeckungen die Natur der fixen Luft genauer bestimmt, und die Möglichkeit, sie mit dem Wasser zu verbinden, bekannt ward, dachte man auf Geräthschaften, wodurch sich eine Menge Wasser mit fixer Luft imprägniren, und ein künstliches Sauerwasser bereiten ließe. **Priestley** selbst (Versuche und Beob. über verschiedene Gatt. der Luft. II. Th. a. d. Engl. Wien u. Leipz. 1779. gr. 8. S. 273 u. f.) gab hiezu die erste Methode an, wobey er eine mit fixer Luft gefüllte Blase, nebst einer gläsernen Flasche und Röhre gebraucht; er zieht aber selbst die Geräthschaft, welche nun beschrieben werden soll, der seinigen vor.

D. **Nooth** (Phil. Transact. for 1775. Vol. LXV. P. 1, no. 4. p. 59.) ist eigentlich der Erfinder dieser Vorrichtung, die aber wegen der von **Parker** angebrachten und von **Priestley** (Vers. u. Beob. Th. II. S. 291 u. f.) beschriebenen Verbesserungen den Namen der **Parkerischen Maschine** erhalten hat.

Diese Maschine besteht aus drey gläsernen, in einander geschliffenen Gefäßen S, T, V, Taf. XVIII. Fig. 73. Das untere V hat einen weiten Hals, in welchen das untere Ende des zweyten Gefäßes eingeschliffen ist, und eine kleine Oefnung a mit einem Glasstöpsel. Das zweyte Gefäß T hat drey Oefnungen: in der obern weitern steckt das untere Ende des Gefäßes S, die Seitenöfnung b hat einen Glas-

stöpsel, und die untere ist mit V verbunden. Diese letztere Oefnung aber ist mit einer Klappe versehen, deren Theile bey c, d, e, Fig. 74. etwas gröſser vorgestellt sind. Das Stück c ist ein mit feinen Canälen durchbohrter, und in die Oefnung von T eingeschliffener Glascylinder: e ist ein ähnlicher Cylinder, mit vielen Haarröhrgen durchbohrt und in eben diese Oefnung eingeschliffen, der aber über c steht: zwischen beyden bleibt ein kleiner Spielraum für die planconvexe Linse d, deren ebene Fläche sich unterwärts kehrt, und also durchs Auflegen die Canäle im Theile c verschlieſst. So sieht man leicht, daſs diese Klappe ein elastisches Fluidum zwar aus V nach T, aber nicht wieder aus T nach V zurückgehen läſst. Das dritte Gefäſs S endigt sich unten in eine umgebogne Glasröhre, die in das Gefäſs T hineingeht. Die obere Oefnung desselben hat einen Glasstöpsel, dessen Seitenfläche ein wenig von der cylindrischen Gestalt abweicht, damit er durch eine sehr geringe Gewalt von innen heraus könne gehoben werden.

Man schüttet in das unterste Gefäſs dieser Geräthschaft gestoſsnen Marmor, Kalkstein, Kreide u. dgl. und gieſst darüber verdünntes Vitriolöl in dem zur Entbindung der fixen Luft nöthigen Verhältnisse, füllt das mittlere Gefäſs mit Wasser, und setzt den ganzen Apparat, wie bey Fig. 73., zusammen. Die aus den Materien in V entbundene fixe Luft geht nun durch die Klappe nach T über, und steigt in den obern Theil dieses Gefäſses auf. Weil aber dasselbe ganz mit Wasser gefüllt ist, so treibt der Druck dieser fixen Luft das Wasser durch die gebogne Glasröhre in das leere Gefäſs S. Das in T zurückbleibende Wasser ist in Berührung mit der fixen Luft, welche auch beständig durch dasselbe hindurchgeht. Es wird dadurch nach und nach mit dieser Materie imprägnirt, und kan durch die Oefnung b abgelassen werden, in welchem Falle das nach S getriebne Wasser wieder in das Gefäſs T zurückläuft. Man beschleunigt die Imprägnation durch Schütteln der ganzen Geräthschaft, wobey die fixe Luft das Wasser mit einer gröſsern Fläche berührt. Die Operation wird auch durch den Druck der ins Gefäſs S aufgestiegnen Wassersäule befördert,

weil ſtärkerer Druck jeder Imprägnation vortheilhaft iſt. Man könnte dieſen Druck noch mehr verſtärken, wenn man oben ſtatt des Stöpſels eine Klappe anbrächte, die ſich nicht eher, als bis der Druck zu ſtark würde, dann aber auch augenblicklich, öfnete, wie man ſolche Vorrichtungen bey den Dampfmaſchinen hat. So oft man imprägnirtes Waſſer durch b ablätzt, wird eben ſo viel friſches Waſſer in S wieder aufgegoſſen. Die Oefnung a dient, um friſche Materialien in das Gefäß V zu bringen, oder dieſelben während der Operation, wenn es nöthig iſt, umzurühren. Das Gefäß V kan etwa 3 — 5 Pfund, das mittlere T etwas über 5 Pfund Waſſer halten.

Man kan durch eben dieſe Geräthſchaft auch Milch und andere Liquoren mit fixer Luft, ingleichen Waſſer mit andern Luftarten, deren Entbindung keinen großen Grad der Hitze erfordert, imprägniren. Durch Imprägnation mit fixer Luft erhält das Waſſer den ſäuerlichen Geſchmack der Sauerbrunnen, und die Kraft, etwas Eiſen aufzulöſen, wird auch erfriſchender, und dem beſten Brunnenwaſſer ähnlich.

Andere Vorrichtungen zu dieſer und ähnlichen Abſichten haben nachher **Bergmann** (De aquis artific. frigidis §. XVII. in Opuſc. phyſ. et chem. Vol. I. p. 214.), **Magellan** (Beſchreibung eines Glasgeräths u. ſ. w. a. d. Engl. durch **Wenzel**, Dresden, 1780. 8.), **Withering** (in **Prieſtley's** Verſ. und Beob. über verſch. Gegenſt. der Naturlehre, II. B. Wien u. Leipz. 1782. 8.) angegeben. Um die Abbildungen nicht zu häufen, führe ich hierüber blos dieſe Schriften an, zumal da dieſer Artikel ſeiner Ueberſchrift nach blos der Parkeriſchen, zur Abſicht völlig hinreichenden Geräthſchaft gehört.

Wie man die Verbindung der Luftſäure mit dem Waſſer, ſtatt des Schüttelns, durch einen Wirbel befördern könne, zeigt Herr **Wilke** (Neue ſchwed. Abhdl. für 1785. B. 4. und in **Crells** chemiſchen Annalen, Jahr 1785. B. I. S. 70.).

Tib. Cavallo Abhdl. über die Eigenſchaften der Luft und der übr. beſtändig elaſt. Mat. aus dem Engl. Leipzig, 1782. 8.

Paſſatwinde, Muſſons, Venti anniverſarii, *Mouſſons*, engl. Trade-Winds, Monſoons. Winde, welche eine Zeit des Jahres hindurch nach einer gewiſſen Richtung, die andere Zeit nach der gerade entgegengeſetzten wehen. Sie ſind beſonders häufig in verſchiedenen Gegenden des indiſchen Meeres.

Zwiſchen Madagaſcar und den afrikaniſchen Küſten wehet der Südoſtwind vom October bis zum May, aber den übrigen Theil des Jahres hindurch der Weſtwind. Zwiſchen Ajan, Arabien und Malabar und im bengaliſchen Meerbuſen bis gegen die Linie herab, herrſcht vom April bis zum October ein heftiger Südweſtwind mit ſchwarzen Wolken, Regen und Sturm, aber die übrigen ſechs Monate iſt der Himmel klar und ein gelinder Nordoſt. Zwiſchen Madagaſcar, Java und Sumatra von 2° — 10° ſüdl. Breite bläſet der Südoſtwind vom May bis zum October, aber den Reſt des Jahres durch iſt der Wind Nordweſt. Von Sumatra längſt der chineſiſchen Küſte geht der Nord-nordoſt im October und die folgenden ſechs Monate, aber den übrigen Theil des Jahres Süd-ſüd-weſt. Zwiſchen Java, Timor, Neuholland und Neuguinea theilt ſich der Wind das erſte halbe Jahr nach Nord und Nordweſt, aber vom April an geht er aus Südoſt.

Man bemerkt aber dergleichen auch in andern Meeren. Bey der Küſte von Braſilien iſt der Wind vom April bis zum September Südweſt, aber hernach Nordoſt. Von Carthagena bis Portobello bläſet der Nordoſtwind einen Theil des Novembers und die folgenden Monate bis zur Mitte des Mays; dieſe Jahrszeit wird für Sommer gehalten, und die herrſchenden Winde heißen Bizes. Alsdann folgt Südweſtwind, der ſich aber nur bis 12 oder 12½ Grad Breite erſtreckt.

Wenn die Paſſatwinde umwechſeln, iſt die Luft an einigen Orten gleichſam unentſchloſſen, wohin ſie ſich wenden ſoll, wobey ſich gern Regen, Donnerwetter und Stürme einfinden; an andern Stellen aber geht ſie geſchwind in die entgegengeſetzte Richtung über.

Zu dieſer Art von Winden ſcheinen auch diejenigen zu gehören, deren die Alten unter dem Namen der **Eteſien** erwähnen. Sie weheten in Griechenland nach der Zeit der Sommerſonnenwende den Tag über aus Norden, und kühlten die Hitze der Hundstage. Dagegen herrſchte im Winter ein gelinder und nicht ſo anhaltender Wind aus Süden, unter dem Namen der **Chelidonien** oder **Ornithyien**.

Die meiſten Nachrichten von den Paſſatwinden hat aus den Berichten der Oſtindienfahrer und der ältern Geographen, **Halley** (An hiſtorical account of the tradewinds and monſoons obſervable in the ſeas between and near the tropiks in d. Philoſ. Trans. num. 183. p. 153.) geſammelt. Man findet eben dieſe Nachrichten und noch mehrere dabey beym **Muſſchenbroek** (Introd. ad philoſ. natur. To. II. §. 2570. ſqq.), der ſie Motiones nennt, vielleicht, um den Urſprung des niederdeutſchen Namens **Monſoons** dadurch anzudeuten. Am vollſtändigſten handelt von den Paſſatwinden des indiſchen Meeres eine Schrift vom Capitän **Forreſt** (A treatiſe on the Monſoons in Eaſt-India. Lond. 1784. 8.).

Die Urſachen dieſer Winde ſind noch nicht gänzlich entwickelt. Da ſie nach den Jahrszeiten abwechſeln, ſo ſieht man leicht, daß die Stellung der Sonne und der Wechſel der Wärme und Kälte in den Luftſchichten der an das indiſche Meer grenzenden Länder ꝛc. daran vorzüglichen Antheil haben müſſe. Hiezu kan nun die Beſchaffenheit des Bodens, die Lage der Gebirge, das Zerſchmelzen des Schnees u. dgl. vieles beytragen. Halley hat ſich ſehr bemühet aus dieſen Urſachen die beſondern Umſtände der Beobachtungen zu erklären. Nach ihm verurſacht die Erwärmung der Luft in Arabien, Perſien und Indien vom April bis zum September einen Wind, der dem allgemeinen in dieſen Gegenden herrſchenden Nordoſt entgegengeſetzt iſt, alſo einen Südweſtwind; dagegen der Nordoſt im Winter durch die Kälte der mit Schnee bedeckten Gebirge im Lande noch mehr verſtärkt wird. Da aber eben dieſe Winde im äthiopiſchen Meere unter gleicher Breite von eben denſelben Ur-

ſachen nicht entſtehen, ſo müſſen noch andere in der eignen Beſchaffenheit jener Länder liegende Umſtände mitwirken.

Torb. Bergmann Phyſical. Beſchreibung der Erdkugel a. d. Schwed. von Köhl Greifsw. 1780. gr. 8. B. II. S. 94. u. f.

Pendel, Pendul, Pendulum, Funependulum, *Pendule.* Wenn ein ſchwerer Körper M (Taf. XVIII. Fig. 75.) vermittelſt eines Fadens oder einer geradlinigten Stange CM, von dem unbeweglichen Punkte C herabhängt, ſo wird er ruhig hängen, ſo lang der Faden in der verticalen Lage CA bleibt. Bringt man ihn aber in die Lage CM, ſo zieht ihn die Schwere nach MF, die ihn der Faden nach der Richtung MC zurückhält. Weil hier beyde Kräfte nicht gerade entgegengeſetzt ſind, ſo erfolgt Bewegung im Bogen MA, weil M ſich nicht anders, als im Kreiſe um C, bewegen kan. Der Körper langt alſo in A mit einer Geſchwindigkeit an, die ihn weiter durch den Bogen AN fortführt, bis er in N wieder in eine gleiche Höhe mit M, oder in die horizontale Sehne MN gelangt. Hier iſt die Geſchwindigkeit, die ihm der Fall durch MA mitgetheilt hatte, durch die Gegenwirkung der Schwere wieder vernichtet; der Körper muß wieder von N nach A zurückfallen, und hier aus eben den Gründen wieder bis M aufſteigen u. ſ. w. Dieſe Bewegung von M nach N, und zurück, wird der Körper unaufhörlich fortſetzen, wenn nicht äußere Hinderniſſe entgegenſtehen. Sie heißt die **Schwungbewegung** (motus oſcillatorius); ein Hingang durch MAN und ein Rückgang durch NAM zuſammen ein **Schwung** (oſcillatio); der feſte Punkt C der **Aufhängungspunkt** (punctum ſ. centrum ſuſpenſionis); und der Faden CM mit dem Körper M ſelbſt ein **Pendel.**

Wenn man den Faden CM als eine Linie ohne Schwere, und die ganze Schwere des Körpers im Punkte M verſammelt annehmen darf, ſo heißt CM ein **einfaches Pendel.** Kan man dies nicht, z. B. wenn an mehrern Stellen des Fadens ſchwere Körper hängen, oder wenn CM eine an allen ihren Stellen ſchwere Stange iſt, ſo hat man ein **zuſammengeſetztes Pendel.** In jedem zuſammen-

gesetzten Pendel aber giebt es einen Punkt, in welchem die ganze Masse desselben versammelt, nach eben den Gesetzen schwingen würde, nach welchen sie im zusammengesetzten Pendel selbst schwingt, s. Mittelpunkt des Schwunges. Man kan also jedes zusammengesetzte Pendel als ein einfaches betrachten, dessen Länge vom Aufhängungspunkte bis zum Mittelpunkte des Schwunges reicht, wodurch die ganze Theorie auf die Betrachtung einfacher Pendel zurückgeführt wird.

Ich werde hievon das Nöthigste in der Ordnung beybringen, daß ich zuerst die Gesetze der Schwungbewegung oder des einfachen Pendels nebst einer kurzen Nachricht von ihrer Erfindung vortrage, dann ihre Anwendungen auf das Zeitmaaß und auf die Bestimmung der Schwere erläutere, und endlich mit einigen Nachrichten von den Hindernissen der Gleichförmigkeit bey Schwungbewegungen und von den rostförmigen Pendeln beschließe.

Gesetze der Pendel.

Die Bewegung der Pendel folgt den Gesetzen des Falles auf vorgeschriebenen Wegen. Denn es ist völlig einerley, ob M in einem ausgehöhlten Canale M A N durch die Festigkeit der Wände, oder ob es im Kreisbogen M A N durch die Festigkeit des Fadens C M erhalten wird.

Bey dem Worte: Fall der Körper ist auch der Fall auf vorgeschriebenen Wegen betrachtet, und (Th. II. S. 126.) gefunden worden, daß hiebey die Geschwindigkeit des fallenden Körpers an jeder Stelle derjenigen Geschwindigkeit gleich sey, welche der lothrechten Höhe seines Falles zugehört. Daher wird auch beym Pendel, wo der Fall des Körpers M in dem vorgeschriebnen Kreisbogen M A N erfolgt, die Geschwindigkeit von M an jeder Stelle diejenige seyn, welche der lothrechten Höhe vom Anfangspunkte des Falles bis an diese Stelle zugehört. In A z. B. wird der Körper so viel Geschwindigkeit haben, als ihm der freye Fall durch G A geben könnte: in

N ist seine Geschwindigkeit = o, d. i. er hört hier auf, weiter fortzugehen.

Ferner ist (Th. II. S. 130.) beygebracht, daß ein schwerer Körper durch den Bogen M A eines Kreises vom Durchmesser = a in einer Zeit falle, welche durch das Product einer dort angegebnen unendlichen Reihe in $\frac{1}{4}\pi\sqrt{\frac{a}{g}}$ ausgedrückt wird: daß sich aber für einen unendlich kleinen Bogen diese Reihe in 1 verwandle, also die Zeit des Falles selbst

$$\frac{1}{4}\pi\sqrt{\frac{a}{g}}\ \text{Sec.}$$

werde, und sich zur Zeit des freyen Falles durch den lothrechten Durchmesser a, wie $\frac{1}{4}\pi : 1$, oder fast, wie 785 : 1000 verhalte.

Nun nenne man des Pendels Länge C A = b, so gehört der Bogen M A einem Kreise vom Halbmesser b, d. i. vom Durchmesser 2 b zu. Schwingt also dieses Pendel in unendlich kleinen Bogen hin und her, so wird die Dauer seines Falles durch einen solchen Bogen sich zur Dauer des freyen Falles durch 2 b verhalten, wie $\frac{1}{4}\pi : 1$; und da ein ganzer Schwung aus vier Gängen durch M A, A N, N A, A M besteht, so verhält sich die Dauer eines unendlich kleinen ganzen Schwungs zur Dauer des freyen Falls durch die doppelte Länge des Pendels (2 b) wie $\pi : 1$, oder, wie der Umkreis zum Durchmesser.

Sind die Bogen M A und A N von einer merklichen Größe, so ist die Dauer des Schwunges allerdings größer, und zwar desto mehr, je größer die Bogen sind. Denn die unendliche Reihe

$$1 + \tfrac{1}{4}\frac{AG}{a} + \tfrac{9}{64}\frac{AG^2}{a^2} \ldots\ldots \text{(wobey } a = 2b\text{)}$$

durch deren Summe alsdann die Dauer des kleinsten Schwunges noch zu multipliciren ist, wird desto größer, je mehr A G, der Queersinus des Bogens M A, wächst. Wä-

re MA ein Bogen von 1 Grad, deſſen Queerſinus (für si
tot = 1) nach den Tafeln = 0,0001523 iſt, ſo würde di
Summe dieſer Reihe = 1,0000191, und alſo der Schwun
faſt um $\frac{1}{50000}$ ſeiner Dauer länger ſeyn. Und für M
= 2° macht der Ueberſchuß faſt $\frac{4}{50000}$, für 5° ſchon $\frac{1}{20}$
der ganzen Dauer des Schwunges aus. Man ſieht abe
doch aus dieſem Ueberſchlage, daß die Unterſchiede ſehr klei
bleiben, wenn man die Pendel in ſehr kleinen Bogen ſchwi
gen läßt, daher man dieſen ſchönen Satz der höhern Mech
nik gar wohl auf ſehr kleine Bogen anwenden kan, ob
gleich in der größten Strenge nur bey unendlich kleinen Bo
gen wahr iſt.

Sollten alle Schwünge, ſo groß oder klein auch M
ſeyn möchte, von völlig gleicher Dauer, oder tautochroniſ
ſeyn, ſo müßte M nicht im Kreisbogen, ſondern im Bog
der tautochroniſchen Linie, d. i. der **Cykloide** fallen. Wen
dieſe durch einen an einer geraden Linie hinrollenden Kre
vom Durchmeſſer = $\frac{1}{4}$ a (oder $\frac{1}{2}$ b) beſchrieben iſt, ſo fäl
(nach Th. II. S. 131.) jeder ſchwere Körper durch jeden i
rer Bogen in gleicher Zeit nemlich in der Zeit

$$\frac{1}{2}\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{4}a}{g}} = \frac{1}{4}\pi\sqrt{\frac{a}{g}} \text{ Sec.}$$

welche der obigen für den unendlich kleinen Bogen gleich i
daher ſich auch hier die ganzen Schwünge zur Dauer des frey
Falles durch a (oder durch 2 b), wie π : 1 verhalten. Hie
aus folgt der Satz: **Die Schwünge in der Cykloid**
ſo groß auch die Bogen ſeyn mögen, **dauern allemal eb**
ſo lange, als unendlich kleine Schwünge eines Pe
dels, deſſen Länge b der doppelte Durchmeſſer de
Kreiſes wäre, der durch ſein Rollen die Cykloide b
ſchreibt.

Dies ſtimmt auch mit dem überein, was die höhe
Geometrie von der Cykloide lehrt, daß an ihr der Hal
meſſer der Krümmung bey A (Taf. XVIII. Fig. 76.) dem do
pelten Durchmeſſer BA des beſchreibenden Kreiſes gleich ſe
Daher iſt der unendlich kleine Kreisbogen eA (Taf. XVI
Fig. 75.) zugleich ein Element der Cykloide, die der Kre

vom Durchmesser $\frac{1}{2}$ CA erzeugen würde; und da bey der Cykloide der Fall durch alle Bogen gleich lange dauert, so muß er eben so lange dauern, als durch das Element oder den unendlich kleinen Kreisbogen e A.

Setzt man die obenerwähnte unendliche Reihe = S, und des Pendels Länge = b, so folgt aus dem obigen die allgemeine Formel

$$\text{Dauer eines Schwungs} = \pi S \sqrt{\frac{2b}{g}} \text{ Sec.}$$

wo für Bogen einer Cykloide, deren beschreibender Kreis $\frac{1}{2}$ b zum Durchmesser hat, und für unendlich kleine Kreisbogen S = 1 wird; überdies auch allemal S von gleicher Größe bleibt, so lang die Kreisbogen ähnlich sind, oder gleich viel Grade haben. Hieraus fließen nun noch folgende Gesetze.

Weil unter den Größen, die die Dauer des Schwunges bestimmen, nichts anzutreffen ist, was von der Masse oder dem Gewichte des Körpers M abhinge, so kömmt auf Masse und Gewicht hiebey nichts an, und **Pendel von gleicher Länge schwingen in gleichen Zeiten, wenn auch ihre Gewichte ungleich sind** (vorausgesetzt, daß S gleich bleibe.). Die physische Ursache hievon ist, wie beym freyen Falle der Körper, daß jeder Theil der Masse für sich schwingt, daher hundert oder tausend den Weg um nichts eher und später vollenden, als ein einziger.

Aendert sich die Länge des Pendels b, indem alles übrige gleich bleibt, so **verhalten sich die Zeiten der Schwünge, wie** $\sqrt{b}$, **oder wie die Quadratwurzeln aus den Längen der Pendel**, mithin **die Längen der Pendel, wie die Quadratzahlen der Schwingungszeiten.** Ein Pendel von 4 Fuß Länge schwingt in doppelt so langer Zeit, oder nur halb so schnell, als eines von 1 Fuß (wenn die Bogen ähnlich oder auch sehr klein sind.).

Da in einerley Zeitraume desto mehr Schwünge geschehen, je kürzer die Dauer eines jeden ist, so verhalten sich auch die Längen der Pendel (unter übrigens gleichen Umständen) **umgekehrt, wie die Quadrate der in gleicher Zeit zurückgelegten Schwingungsanzah-**

len. Und die Schwingungsanzahlen in gleichen Zeiten umgekehrt, wie die Quadratwurzeln aus den Längen der Pendel. Macht ein Pendel 70 Schwünge, indem ein zweytes 60 macht, so verhalten sich die Längen des ersten und zweyten, wie 36 : 49.

Die ersten Anlagen zu dieser so wichtigen Lehre, und die Entdeckung der vier zuletzt angeführten Gesetze sind wir dem **Galilei** schuldig, der sie zugleich mit der Lehre vom freyen Falle der Körper (Discorsi e dimostrazione matematiche intorno a due nuove scienze) in der ersten Helfte des vorigen Jahrhunderts bekannt machte. Schon in seiner frühsten Jugend hatte er den Isochronismus der Schwünge bey einerley Pendel mit Bewunderung wahrgenommen, und dabey beobachtet, daß ungleiche Pendel in einerley Zeitraume Schwünge vollbrachten, deren Anzahlen sich umgekehrt, wie die Quadratwurzeln der Längen erhielten. Er hatte dadurch ein Mittel gefunden, die Höhen der Kirchengewölbe zu messen, indem er die Schwünge der von selbigen herabhängenden Lampen (welche sehr kleine Bogen beschreiben) zählte, und mit den gleichzeitigen Schwingungsanzahlen eines Pendels von bekannter Länge verglich. Er verband nachher diese Erfahrungssätze mit seiner Theorie vom Falle der Körper, aus der sie als Folgerungen abfließen. Denn ungleiche Pendel, die ähnliche kleine Bogen beschreiben, sind ganz im Falle zweyer Gewichte, die auf gleich geneigten schiefen Ebenen rollen. Auf den letztern müßten sich nach Galilei Theorie die Zeiten des Falles, wie die Quadratwurzeln der Höhen, verhalten; bey den Pendeln aber verhielten sich die Höhen ähnlicher Bogen, wie ihre Halbmesser, oder wie die Längen der Pendel, woraus folgt, daß sich die Zeiten des Schwungs, wie die Quadratwurzeln aus diesen Längen, verhalten. **Galilei** sahe also, daß es auch hier nicht auf das Gewicht des Pendels ankomme, und bestritt den scholastischen Grundsatz, daß das Gewicht auf die Beschleunigung wirke, unter andern durch den Versuch mit Pendeln, die nicht schneller schwungen, ob man sie gleich mit mehr Gewicht beschwerte.

Durch Galilei und deſſen Schüler ward alſo die Lehre vom Pendel in die Phyſik und Mechanik eingeführt, und von mehrern Geometern bearbeitet. Die wichtigſten Erweiterungen erhielt ſie durch **Huygens**, der ihre Anwendung auf die Uhrwerke vom J. 1656 an zum Hauptgegenſtande ſeiner Unterſuchungen machte. Um eben die Zeit hatte **Paſcal** neue Aufgaben über die Cykloide vorgelegt, womit ſich **Huygens** ebenfalls beſchäftigte, und die zwo merkwürdigen Eigenſchaften dieſer Curve fand, daß ſie durch ihre Abwicklung wieder entſteht, und daß die Schwünge durch große und kleine Bogen in ihr gleich lange dauern. Endlich nahm auch Huygens die Theorie vom Mittelpunkte des Schwunges wieder vor, zu deren Bearbeitung ihn ſchon der P. **Merſenne** in jüngern Jahren aufgefordert hatte, und es gelang ihm, auch dieſe Lehre durch den allgemeinen Grundſatz der aufſteigenden Kräfte richtig zu entwickeln. Hieraus entſtand nun die ſchöne Theorie und Anwendung der Pendel, die er nach einiger Zeit (Horologium oſcillatorium. Pariſ. 1673. fol.) bekannt machte.

Newton (Princip. L. I. Sect. X. Prop. 46. ſqq.) handelt vom Pendel in der größten Allgemeinheit, mit Vorausſetzung einer Schwere, die nicht nach Parallellinien, ſondern nach einem feſten Punkte wirkt. Er findet, daß alsdann die tautochroniſche Linie eine Epicykloide ſey. Im zweyten Buche gebraucht er Verſuche mit dem Pendel zu Beſtimmung des Widerſtands der Mittel. Analytiſch iſt die Lehre vom Pendel und den tautochroniſchen Linien in ihrer größten Allgemeinheit von **Euler** im zweyten Buche ſeiner Mechanik abgehandelt worden.

Anwendung der Pendel auf das Zeitmaaß. Secundenpendel.

Schon **Galilei** bediente ſich der gleich langen Schwingungen des Pendels zum Maaße der Zeit, und einige Aſtronomen, die ihm folgten, konnten dadurch etwas genauere Beobachtungen, als ihre Vorgänger, anſtellen. Auch **Riccioli** und **Grimaldi** gebrauchten das Pendel auf dieſe

Art bey den Verſuchen über den Fall der Körper (Th. II. S. 122.). Allein man mußte die Bewegung des Pendels ſehr oft wieder erneuern, weil ſie der Widerſtand der Luft beſtändig ſchwächet, und überdies fehlte es an einem bequemen Mittel, die Schwünge zu zählen.

Huygens, der eben ſo groß in der Mechanik, als in der Geometrie war, hatte den glücklichen Gedanken, das Pendel an die Uhren ſelbſt anzubringen, wodurch beyden Schwierigkeiten zugleich abgeholfen ward. Der Trieb der Uhr erneuert unabläßig die Bewegung des Pendels, und die gleichen Schwünge des letztern erlauben der Uhr keinen andern, als einen gleichförmigen Gang, durch den ſich die Schwünge von ſelbſt zählen. Huygens Pendel iſt eine eiſerne Stange mit einem Gewichte, deren oberes Ende an eine Spindel mit zween ſtählernen Lappen oder Blättchen befeſtiget iſt. Durch die Schwünge der Stange werden dieſe Lappen wechſelsweiſe hin und her gewendet, und fallen zwiſchen die Zähne des letztern Uhrrades ſo ein, daß ſie bey jedem Schwunge nicht mehr als einen einzigen Zahn des Rades fortgehen laſſen. Dieſes Rad, mithin das ganze Uhrwerk, muß alſo eben ſo gleichförmig gehen, als das Pendel ſelbſt. Ueberdies ſchlagen auch die Zähne, welche von dem Gewichte oder der Feder in der Uhr fortgetrieben werden, gegen die Lappen der Spindel an, und theilen dadurch dem Pendel ſelbſt wieder ſoviel neue Bewegung mit, als es durch den Widerſtand der Luft von Zeit zu Zeit verliert. Huygens machte dieſe wichtige Erfindung im Jahre 1656, und ſie iſt ſeitdem unter dem Namen der **Pendeluhr** allgemein bekannt, und für mancherley Abſichten in den Wiſſenſchaften und im bürgerlichen Leben höchſt brauchbar geworden.

Er trieb aber ſeine Unterſuchungen hierüber noch viel weiter. Da es kaum möglich iſt, den Widerſtand der Luft und das Reiben der Spindel ſo genau zu compenſiren, daß die Schwünge nicht bisweilen größere oder kleinere Bogen beſchreiben ſollten, ſo fürchtete er, dies möchte der Gleichförmigkeit des Ganges hinderlich ſeyn. Seine Entdeckungen über die Cycloide lehrten ihn, die Größe der Be-

gen werde gleichförmig seyn, wenn das Gewicht des Pendels Theile einer Cykloide beschriebe, und dies müsse geschehen, wenn sich der Faden, der das Pendel hält, von einem cykloidalisch geformten Bleche abwickelte. Er schlug also vor, das Gewicht P (Taf. XVIII. Fig. 76.) am Faden CP zwischen den cykloidalischen Blechen CD, CE herabhängen zu lassen, damit sich der Faden beym Schwunge an diese Bleche anlege, und im Herabfallen davon abwickle. So wird der Weg des Gewichts MN die Evolute einer Cykloide, d. i. ein Theil ebenderselben Cykloide seyn, nach welcher CD und CE geformt sind.

Diese scharfsinnige Anwendung der höhern Geometrie ist dennoch für die Praxis unbrauchbar geblieben. Die Schwierigkeit, den Blechen eine genau cykloidalische Form zu geben, und die Steife der Fäden hindern die Vortheile, welche der Erfinder davon erwartete. Auch hat die Erfahrung gelehrt, daß sie ganz entbehrlich sind, wenn die Pendel so kleine Schwünge machen, wie an den jetzigen Pendeluhren beym Gebrauche des englischen Hackens.

Der Gang der Pendeluhren richtet sich nach der Dauer der Schwünge, und also nach der Länge der Pendelstange. Zwar ist diese Stange ein zusammengesetztes Pendel, das nicht gerade so, wie ein einfaches von gleicher Länge, oscillirt. **Huygens** aber gab in seinem Horologium oscillatorium zugleich die Methoden an, den Mittelpunkt des Schwunges zusammengesetzter Pendel zu finden. Weiß man aber den Mittelpunkt des Schwunges, so kan man die Pendelstange als ein einfaches Pendel betrachten, dessen Länge sich vom Aufhängungspunkte bis zu gedachtem Mittelpunkte erstreckte. Ist z. B. das Pendel eine dünne prismatische Stange von der Länge c, so steht der Mittelpunkt des Schwunges vom Aufhängungspunkte um $\frac{2}{3}$ c ab. Trägt diese Stange noch, wie gewöhnlich, nicht weit vom Ende eine linse oder ein kleines Gewicht = p, dessen Punkte sich alle gleich entfernt vom Aufhängungspunkte annehmen lassen, und ist das Gewicht der Stange = q, so wird das Moment der Trägheit des Ganzen = $(\frac{1}{3}q+p)c^2$; das statische Mo-

ment $= (\frac{1}{2}q + p)c$; mithin der Abstand des Mittelpunkts des Schwunges vom Aufhängungspunkte, oder die Länge des gleichgeltenden einfachen Pendels

$$b = \frac{\frac{1}{3}q + p}{\frac{1}{2}q + p} \cdot c$$

s. Mittelpunkt des Schwunges, Moment. Also läßt sich ein solches aus Stange und Linse zusammengesetztes Pendel als ein einfaches von der Länge b betrachten.

Ex. Es sey die Länge der Stange $c = 588$ Lin.; ihr Gewicht $q = 18$ Loth; der Linse Gewicht $p = 3$ Loth; so ist $b = \frac{6 + 3}{9 + 3} \cdot 588 = 441$ Lin. Diese Pendelstange schwingt eben so, wie ein einfaches Pendel von 441 Lin. Länge.

Schiebt man die Linse ein wenig aufwärts, so wird ihr Abstand vom Aufhängungspunkte, oder c in Absicht auf sie, kürzer, daher b kleiner, und das Pendel schwingt, wie ein kürzeres einfaches, d. i. schneller. Niederschiebung der Linse bewirkt das Gegentheil. So erhellet, warum man die Linse beweglich macht; und wie man durch ihre Verschiebung der Uhr einen geschwindern oder langsamern Gang giebt.

Soll ein solches Pendel Schwünge von bestimmter Zeitdauer verrichten, so muß b, oder die Länge des eben so geschwinden einfachen Pendels, eine bestimmte Größe haben. Soll ein halber Schwung, nemlich ein Hingang durch M N, oder ein Rückgang durch N M (welches Huygens einen ganzen Schwung nennt) gerade eine Secunde dauren, so heißt die dazu gehörige Länge b das **Secundenpendel**. Für selbiges ist die Dauer des ganzen Schwunges 2 Sec., daher (wenn die Bogen klein sind, oder wenn $S = 1$)

$$2 = \pi \sqrt{\frac{2b}{g}}, \text{ und } \frac{2g}{\pi^2} = b.$$

Hieraus folgt $g : b = \frac{1}{2}\pi^2 : 1$, oder: Der Raum g, durch den die schweren Körper in einer Secunde fallen, verhält sich zur Länge des Secundenpendels b, wie das halbe Qua-

drat des Umkreises zum Quadrate des Durchmessers (d. i. wie 4,9348022 . . . : 1, oder, wie 1 : 0,2026423.....).

Man findet daher die Länge des Secundenpendels, wenn man den Fallraum in einer Secunde durch 0,2026423 ... multiplicirt. Und umgekehrt giebt die Länge des Secundenpendels mit 4,9348022 multiplicirt den Fallraum in der Secunde.

Huygens (Horolog. oscillat. P. IV. prop. 25.) giebt aus Versuchen die Länge des Secundenpendels so an, daß auf ihren dritten Theil 881 Sechstel der pariser Linie kommen. Die ganze Länge beträgt also $440\frac{1}{2}$ Lin., oder 3 Fuß 0 Zoll $8\frac{1}{2}$ Lin., welches in Decimaltheilen 3,059027 Fuß beträgt. Diese Zahl giebt, mit 4,9348022 .. multiplicirt, den Fallraum der Körper in der ersten Secunde = 15,09568 pariser Fuß.

Die gefundene Länge des Secundenpendels schlug Huygens, weil die Secunde der mittlern Sonnenzeit ein überall gleiches und von der Natur selbst bestimmtes Zeitmaaß ist, zum **allgemeinen Fußmaaße** vor. Er nannte daher ihren dritten Theil den **Stundenfuß** (pes horarius), und glaubte, man werde überall ein gleiches Maaß haben, oder alle andere Maaße leicht auf diesen allgemeinen Fuß bringen können, wenn man Pendel von bekannter Länge schwingen ließe, und ihre Schwünge in einem bestimmten Zeitraume zählte. Alsdann müßte sich das Quadrat der Secundenzahl dieses Zeitraums, zum Quadrate der Schwingungsanzahl verhalten, wie $\frac{1}{3}$ der Länge des Pendels zum Stundenfuße, woraus sich das Verhältniß des an jedem Orte üblichen Maaßes zu diesem allgemeinen Fuße ergäbe. Der pariser Fuß verhielte sich zu ihm, wie 864 : 831. Es ward aber bald nachher entdeckt, daß das Secundenpendel nicht an allen Orten der Erde gleich lang, mithin zwar ein **natürliches**, aber kein **allgemeines** Längenmaaß sey.

Herr **von Mairan** setzt die Länge des Secundenpendels in Paris aus vielen und sehr genauen Versuchen 3 Fuß 0 Zoll $8\frac{17}{20}$ Lin.; **Richer** 3 Fuß $8\frac{3}{4}$ Lin.

Bestimmung der Schwere durchs Pendel.

Die Schwere, als beschleunigende Kraft betrachtet, läßt sich nicht anders, als durch ihre Wirkungen, messen. Ihre Größe wird durch die Geschwindigkeit, die sie in einer bestimmten Zeit erzeugt, oder durch den Raum, durch den sie die Körper in dieser Zeit treibt, angegeben, s. Kraft, beschleunigende (Th. II. S. 800.). Triebe sie die Körper in eben der Zeit durch den doppelten, dreyfachen Raum, so würde man sie doppelt, dreymal so groß nennen. Ihre Größe verhält sich also, wie der ihr zugehörige Fallraum in einer Secunde Zeit, oder wie der Werth der Größe, die wir in allen unsern Formeln $= g$ gesetzt haben.

Da nun $g : b = \frac{1}{2}\pi^2 : 1$, so findet zwischen der Größe des Fallraums und der Länge des Secundenpendels überall einerley Verhältniß statt. Findet man an zween Orten der Erde die Längen der Secundenpendel verschieden, so sind in ihnen auch die Fallräume in der ersten Secunde, mithin auch die Größen der Schwere verschieden. Und alsdann verhalten sich die Schweren, wie die Fallräume, und wie die Längen des Secundenpendels.

Richer's Entdeckung, s. Erdkugel (Th. II. S. 25.), lehrte im Jahre 1672, daß das Secundenpendel auf der Insel Cayenne um $1\frac{1}{4}$ Linie kürzer sey, als in Paris. Hieraus folgt, die Schwere sey in der Gegend des Aequators geringer, als in Europa, und zwar im Verhältnisse von 352 : 351 (weil $1\frac{1}{4}$ Lin. den 352sten Theil der ganzen Länge des von Richer angenommenen parlser Secundenpendels ausmacht.). Setzt man also die Schwere in unsern Gegenden, welche in der ersten Secunde durch 15,09568 pariser oder 15,625 rheinl. Fuß treibt, $= 1$, so ist die Schwere um den Aequator nach Richers Erfahrungen $\frac{351}{352} = 0{,}99715$.

So zeigt sich ein Mittel, die Schwere an verschiedenen Orten der Erde zu vergleichen. Weil die unmittelbare Messung der Länge des Secundenpendels viel Genauigkeit erfordert, so ist es bequemer, ein Pendel von einer gewissen Länge von einem Orte zum andern mit sich zu führen, und zu

zählen, wie viel Schwünge es an jedem Orte in einer gewissen Zeit, z. B. in einem Tage, einer Stunde u. s. w. verrichtet.

Nennt man diese Zeit = T; die Anzahl der halben Schwünge in ihr = n, so ist die Dauer eines halben Schwungs $= \frac{T}{n}$, und man hat aus den Formeln

$$\frac{T}{n} = \tfrac{1}{2}\pi\sqrt{\frac{2b}{g}}, \text{ oder } n^2 = \frac{2gT^2}{\pi^2 b}$$

Wenn nun eben das Pendel an einem andern Orte, wo der Fallraum = G ist, in eben der Zeit N halbe Schwünge macht, so ist

$$N^2 = \frac{2GT^2}{\pi^2 b}$$

daher $G : g = N^2 : n^2$. Oder die Fallräume, d. i. die Größen der Schwere an beyden Orten verhalten sich, wie die Quadrate der Schwingungsanzahlen.

Ex. 1. Richers Pendeluhr hatte in Paris täglich 24. 60. 60 = 86400 Sec. geschlagen. In Cayenne gieng sie täglich um 2 Min. = 120 Sec. zu langsam, schlug also nur 86280mal. Hier ist $N : n = 8640 : 8628 = 702 : 719$, also die Schwere in Paris zur Schwere in Cayenne $= 702^2 : 719^2 = 360 : 359$ oder wie 1 : 0,99722. Eben so verhalten sich auch die Längen des Secundenpendels an beyden Orten.

Ex. 2. Das Pendel des Herrn von Maupertuis schlug zu Pello in Lappland in einem Sterntage 86400mal; nach Paris zurückgebracht, gieng es 59,1 Sec. zu langsam, schlug also nur 86340,9mal. Hier ist $N : n = 86400 : 86340{,}9 = 1{,}000685 : 1$. Also die Schweren zu Pello und Paris, wie die Quadrate dieser Zahlen, d. i. wie 1,00137 : 1.

Seit Richer's Zeiten hat man häufige Versuche dieser Art gemacht; es fehlt aber den ältern von Halley, Desbayes, Feuillee, de l' Isle an gehöriger Genauigkeit. Die neuern weit zuverläßigern sind in folgenden Tabellen (Bode, Kenntniß der Erdkugel S. 82.) enthalten:

Pendellängen, durch unmittelbare Messung bestimmt.

Beobachter	Ort	Breite	Secundenzahl in par. Z.
Bouguer	Pichincha, 2400 Toi. hoch	0	439,69
— —	Quito, 1500 Toi. hoch	0	25 438,58
— —	Quito, am Meer	—	1 438,32
Richer	Cayenne	4	56 439,23
Bouguer	Panama	8	57 439,20
Condon	Portobello	9	33 439,08
— —	Plein Gouna	15	47 439,77
Ulloa	Guarico	19	46 439,22
de la Caille	Cap d. gut. H.	34	51 440,06
Jaquier	Rom	41	54 440,81
Picard	Bayonne	43	30 440,56
Liesganig	Wien	48	12 440,19
Richer	Paris	48	50 440,60
Mairan	—	—	440,57
Graham	London	51	31 440,84
Leslie	Irrland	52	9 440,71
Mayer	Greifswald	54	4 440,83
— —	Archangel	64	33 441,07
— —	Kola	68	57 441,17

Pendellängen, durch Vergleichung der Schwingungszahlen bestimmt.

Beobachter	Ort	Breite	Secundenzahl in par. Z.
Condamine	Para	1°	28 439,32
Campbell	Jamaica	18	0 439,44
Mairan	Paris	48	50 440,17
Graham	London	51	32 440,61
Celsius	Upfal	59	52 440,91
Oeſtheim	Dörpt	58	22 440,92
— —	Arvid	59	26 441,03
— Muller	Petersburg	59	56 441,02
Mauvertuis	Pello	66	48 441,17
Muller	Dorn	67	5 441,32

Die Schweren an dieſen Orten verhalten ſich unter einander, wie die angegebenen Pendellängen.

Dieſe Tabellen laſſen den Zuſtand der Schwere auf der Erdfläche bequem überſehen. Ein Körper, der beym Aequator 439 Pfund wiegt, wird, nach Lappland gebracht, ſo ſtark drücken, als 441 Pfunde unterm Aequator drücken. Aber die Wage in Lappland kan dieſen Unterſchied nicht zeigen. Denn man wiegt auf ihr mit Pfunden, von denen 439 ſchon ſo ſtark drücken, als 441 unterm Aequator. Dieſe halten alſo hier ebenfalls das Gleichgewicht mit dem Körper, und derſelbe wiegt immer nicht mehr, als 439 Pfund, aber ſchwerere, als beym Aequator. Das Pendel aber geht in Lappland ſchneller, nicht weil ſein Gewicht zunimmt, ſondern weil jeder Theil ſeiner Maſſe ſtärker zum Fallen getrieben wird.

Man wird auch bey **Bouguers** Beobachtungen wahrnehmen, daß die Schwere an eben dem Orte in großen Höhen geringer iſt, als an der Meeresfläche. Ebendaſſelbe Pendel machte in 24 Stunden

am Ufer des Amazonenfluſſes	98770
zu Quito — — — — —	98740
auf dem Pichincha — — —	98720

Schwünge. Von dem Betruge einiger Franzoſen, die das Gegentheil wollten erfahren haben, ſ. **Gravitation** (Th. II. S. 534.).

Nach **Newton** (Princip. L. III. Prop. 20.) muß ſich auf einem Sphäroid die Zunahme der Schwere vom Aequator an gegen den Pol gerechnet, wie das Quadrat des Sinus der Breite verhalten. Vollkommen ſtimmen freylich die Angaben der Tabellen mit dieſem Geſetze nicht überein, wie ſich auch bey der großen Feinheit ſolcher Verſuche gar nicht erwarten läßt. Inzwiſchen ſind doch die Abweichungen nicht ſo groß, daß man nicht daraus noch die Länge des Secundenpendels unterm Pole ſelbſt ſuchen könnte. Der Weg hiezu iſt folgender. Die Schwere ſteht im Verhältniſſe der Pendellänge; alſo verhalten ſich auch die

Zunahmen der Pendellängen, wie die Quadrate der Sinu der Breiten. Man mache nun folgende Vergleichung:

Pendellänge zu Paris = 440,57 Lin.
- - - - - Quito = 439,10

		Logarithmen
Zunahme vom Aequ. bis Paris - -	= 1,47 - -	0,1673173
Quadrat des Sinus der Breite des Pols 90° = - - - -		20,0000000
Quadrat des Sinus der		20,1673173
Pariser Breite 48° 50' - - - - -		19,7533570
Zunahme vom Aequ. bis Pol = 2,594 -		0,4139603

Pendellänge unterm Aequ. = 439,10
Pendellänge unterm Pol = 441,694

Hieraus ergiebt sich das Verhältniß der Schweren unterm Aequator und Pol, welches zugleich das umgekehrte Verhältniß des Erddurchmessers zur Axe ist, wie 43910 : 44169 oder, wie 169 : 170. Dies weicht von dem, was man aus den wirklich gemessenen Graden findet, s. Erdkugel (Th. II. S. 44.), nicht weit ab. Andere Orte an der Tabelle statt Paris genommen, werden immer andere Resultate geben. Als ein Mittel aus vielen der zuverläßigsten Beobachtungen nimmt **Mallet** 199 : 200 an.

Dürfte man die Gestalt der Meridiane für vollkommen elliptisch annehmen, so würde man aus dem Secundenpendel sogleich auf die Länge der Grade in verschiedenen Breiten schließen können. Nemlich die Größen der Grade verhalten sich, wie die Halbmesser der Kreise, zu denen sie gehören, d. i. wie die Halbmesser der Krümmung an den Beobachtungsorten. In allen Kegelschnitten aber sind die Halbmesser der Krümmung, wie die Würfel der Normallinien. Im Ellipsoid sind die Schweren in dem Verhältniß der Normallinien. Alles dies zusammengenommen hat die Folge, daß sich **die Größen der Grade, wie die Würfel der Schweren, oder wie die Würfel der Pendellängen verhalten.**

Aber dieser Satz giebt bey der Anwendung allzubeträchtliche Fehler. Vergleicht man z. B. die Secunden

pendel zu Paris und Pello, so sollten sich die Grade an diesen Stellen, wie $44057^3 : 44117^3$ oder fast wie $\frac{1}{3} . 44057 : \frac{1}{3} . 44057 + 60 = 14685 : 14745 = 979 : 983$ verhalten. Nimmt man nun den pariser Grad nach Picard 57060 Toisen an, so findet man nach diesem Verhältnisse den in Lappland nur 57293 Toisen, da ihn doch die wirkliche Messung 57438 gegeben hat. Herr Klügel hält es auch den gemessenen Graden zufolge für ausgemacht, daß die Erdmeridiane keine vollkommnen Ellipsen sind. Fehlschlüsse zu vermeiden, wird es also am sichersten seyn, aus den Pendelversuchen blos auf die Größe der Schwere, nicht aber auf die Gestalt der Erde zu schließen; man müßte denn das letztere blos der Prüfung halber thun, als ein Mittel, mehrere Arten von Erfahrungen über einerley Gegenstand zu vergleichen.

Ungleicher Gang der Pendel. Rostförmiges Pendel.

Die bisher betrachtete Bewegung der Pendel wird durch den **Widerstand der Luft**, und durch das **Reiben** am Aufhängungspunkte gehindert. Aus diesen Ursachen wird der Bogen MAN (Taf. XVIII. Fig. 75.) immer kleiner, und das Pendel steht endlich ganz in der Verticallinie CA still, da sonst die Schwungbewegung an sich ohne Ende fortdauern würde.

Hiebey wird die Dauer des Niedergangs etwas länger, weil die aufgehaltene Pendelstange später in die vertikale Lage gelangt; die Dauer des Aufsteigens hingegen wird kürzer, weil der beschriebene Bogen kürzer wird. Diese Compensation macht, daß die ganzen Schwünge dennoch ziemlich gleich lang bleiben. Der Widerstand der Luft wirkt desto stärker, je größer die beschriebenen Bogen, und je kleiner die Gewichte der Pendel in Vergleichung mit ihren Flächen sind. Daher kan ein Pendel von mehr Gewicht in der Luft schneller schwingen, als ein gleich langes leichteres; obgleich auf die Schwungbewegung an sich das Gewicht keinen Einfluß hat. **Newton** brauchte Pendel zu Untersu-

chung der Größe und der Geſetze des Widerſtands, ſ. Widerſtand.

Verſuche mit Pendeln im luftleeren Raume hat Derham (Philoſ. Trans. no. 294.) angeſtellt. Das Secundenpendel wird darinn etwas länger, als in der Luft. Bouguer giebt es für Paris 440,67, am Aequator 439,21 Lin. an, ſo daß ſich der Unterſchied auf $\frac{1}{10}$ Lin. ſetzen läßt; Mayer (Mém. de l'acad. de Pruſſe 1775.) für Greifswalde 440,894 Lin., in der Luft 440,827.

Dichtere Luft widerſteht auch ſtärker, als dünnere. Bouguers Pendel, das Bogen von 2 Zoll beſchrieb, ward auf dem Pichincha erſt nach 22 bis 23 Minuten ſo ſtark retardirt, daß die Bogen nur 1 Zoll betrugen; am Meerſtrande in dichterer Luft geſchahe dies ſchon in 14 bis 15 Minuten.

Das Reiben am Aufhängungspunkte könnte vermieden werden, wenn man ſtatt der Stange einen Faden gebrauchte, und deſſen oberes Ende zwiſchen zwo kleine zuſammengeſchraubte Platten einklemmte. Dennoch würde hiebey die Steife des Fadens an der Stelle, die ſich biegen muß, ein neues eben ſo großes Hinderniß verurſachen. Da ohnehin die ſteifen Pendelſtangen nicht zu entbehren ſind, ſo iſt es beſſer, ihnen oben ein Paar ſtählerne Zapfen zu geben, die unterwärts gekehrte ſcharfe Schneiden haben, und mit dieſen auf wagrechten ſtählernen Platten aufliegen. So wiegen ſich beym Schwunge die Zapfen hin und her, wie am Wagbalken. Dieſe Einrichtung hatte Graham dem Pendel gegeben, womit Maupertuis in Pello beobachtete (ſ. Méſure de la peſanteur, in d. Oeuvr. de Maupertuis. Lyon. 1768. 8. To. IV. p. 336. ſq.). Es war mit zween Gewichten verſehen, mit dem ſchwerern beſchrieb es Bogen von $4\frac{1}{3}$, mit dem halb ſo ſchweren Bogen von 3 Grad, und ſchlug im letztern Falle täglich 3 — 4 Secunden mehr.

Hauptſächlich aber wirken auf den Gang der Pendel die Abwechſelungen der Wärme und Kälte, weil die Pendelſtange durch die Wärme länger, durch die Kälte kürzer wird. Daher geht das Pendel im Sommer langſamer, als

im

im Winter, und gewöhnliche Pendeluhren machen in einem Tage im Winter etwa eine halbe Minute mehr, als im Sommer. De la Lande (Aſtr. 2de ed §. 2462.) giebt 20 Sec. an; und ſo fand es auch Herr Käſtner (Ueber die Aenderung des Ganges der Pendeluhren. Götting. 1778. 4.) an einer von Kampe verfertigten Uhr.

Das beſte Mittel hiegegen wäre nun wohl dieſes, daß man alle Pendelbeobachtungen bey einerley Grade der Wärme anſtellte, oder wo dies nicht angienge, wenigſtens den Grad der Wärme und die Beſchaffenheit des Pendels genau anzeigte, um wo möglich, die Verlängerung oder Verkürzung der Pendelſtange zu berechnen. Herr von Maupertuis hielt ſein Pendel allezeit in gleicher Wärme; er erinnert aber, daß man in dieſer Abſicht unabläßig nach dem Thermometer ſehen, auch Thermometer und Pendel in gleichen Höhen über dem Fußboden und in gleicher Entfernung vom Feuer halten müſſe.

Graham, der um die Verbeſſerung der Werkzeuge ſo große Verdienſte hat, fiel anfänglich darauf, die Pendelſtangen von Ebenholz oder Nußbaum zu machen, weil das Holz nach der Länge der Faſern durch die Wärme nicht merklich ausgedehnt wird; es iſt aber dagegen wieder dem Fehler ausgeſetzt, daß es ſich durch den Wechſel der Feuchtigkeit und Trockenheit wirft oder krümmet. Dicke metallne Stangen helfen auch nicht, weil ſie von der Wärme eben ſo ſehr, als dünne, verlängert werden. Graham verſuchte auch, ein Thermometer ſo am Pendel anzubringen, daß der Mittelpunkt des Schwunges durchs Aufſteigen des Queckſilbers um eben ſo viel erhoben werden ſollte, als er durch die Verlängerung der Stange von der Wärme tiefer gebracht worden ſey, damit er durch eine Art von Compenſation immer an einerley Stelle und in gleichem Abſtande vom Aufhängungspunkte erhalten würde.

Er fand es aber nachher weit beſſer, eine ſolche Compenſation durch Verbindungen von mehrern Stangen aus verſchiednen Metallen zu bewirken. Daraus iſt eine Art von Pendeln entſtanden, die man roſtförmige (grid iron pendulums) nennt, weil ſie wegen der mehreren parallelen

Stangen einem Roste ähnlich sind. Grahams rostförmiges Pendel ist Taf. XVIII Fig. 77. abgebildet. Es besteht aus fünf eisernen, in der Figur durch starke schwarze Striche unterschiedenen, und vier kupfernen oder messingnen parallelen Stäben. Die eisernen sind oben fest. also treibt die Wärme ihre untern Enden herabwärts, und erniedrigt den Mittelpunkt des Schwunges. An den untern Enden der eisernen Stäbe sind Füße, auf welchen die messingnen Stäbe aufstehen. Diese letztern sind also unten fest, daher treibt die Wärme ihre obern Enden aufwärts, und erhöht dadurch sowohl den Mittelpunkt des Schwunges, als auch die Querstäbe, welche die folgenden Eisenstäbe halten. Die Längen der Stäbe sind so proportionirt, daß die Ausdehnung des Messings den Mittelpunkt des Schwunges gerade um so viel hebt, als ihn die Ausdehnung des Eisens erniedrigt.

Man kan die Berechnung so einrichten, daß der mittelste Eisenstab, der das Gewicht trägt, weit länger wird, als in der Figur. So wird nicht das ganze Pendel rostförmig, sondern nur der obere Theil am Aufhängungspunkte. Diese Einrichtung hat den meisten Beyfall gefunden; man pflegt jetzt nur einen ganz kleinen Rost oben anzubringen, aus welchem die weit längere Pendelstange herabhängt. Bey einer solchen von **Shelton** gefertigten Uhr fand Herr **Kästner** den Gang im Jänner 1773 täglich nur um 2, 1 Secunden schneller, als im August.

Noch eine andere Einrichtung von **Romain** aus **Cassini** (Mém. de Paris. 1741.) beschreibt **Musschenbroek**. Am eisernen Stabe AB (Taf. XVIII. Fig. 78.) ist hinten ein messingner Stab CE bey C fest; an der Vorderseite trägt der eiserne Stab SO das Gewicht O. Die Hülsen GH, MN, umschließen blos die Stäbe, ohne ihr Verschieben an einander zu hindern, in der Hülse TP aber sind alle drey Stäbe mit Zapfen fest. Wenn die Wärme zunimmt, dehnt sich CE mehr aus, als AB; daher wird der Zapfen F niedergeschoben, hingegen P mit dem Gewichte O erhöhet. **Musschenbroek** berechnet aus dem Ausdehnungsverhältnisse des Messings zum Eisen, welches er wie

46:27 ſetzt, wenn AO = 39 Zoll, CT = 27 Zoll ſey, ſo müſſe ſich TR:RP, wie 46 — 27:27 + 27:39, d. i. wie 19:39 verhalten.

Montucla Hiſt. des mathematiques. To II. p 268. 384.
Käſtner Anfangsgr. der hohern Mechanik. Gött. 1766. 8. S. 191. u. f. S. 243.
v Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. nat. To I. § 641. ſqq.
Friedr. Mallet allgemeine oder mathematiſche Beſchreibung der Erdkugel; a. d. Schwed. durch Köhl. Greifsw. 1774 gr. 8. S. 71. u f.
Bode Anleitung zur allgemeinen Kenntniß der Erdkugel. Berlin, 1786. 8 S. 83. u. f.
Briſſon Dict raiſ. de Phyſique, art. *Pendule.*

Percuſſion, ſ. Stoß.

Percuſſionsmaſchine, Stoßmaſchine, Maſchine des Mariotte, Machina, qua experimenta circa collisionem ſ. conflictum corporum inſtituuntur, *Machine de Mariotte pour les experiences du choc des corps.* Eine Veranſtaltung zu Verſuchen über die Geſchwindigkeiten bewegter Körper nach dem Stoße. Dieſe Maſchine macht gewöhnlich einen Theil der phyſikaliſchen Experimentalgeräthſchaft aus, und hat die Abſicht, die Geſetze des Stoßes durch Verſuche zu erläutern, und zu beſtätigen. Dazu wird nun erfordert, daß man allerhand Körper, z. B. Bley- Thon- Elfenbeinkugeln, mit gegebnen Geſchwindigkeiten könne an einander ſtoßen laſſen, und daß man ihre Geſchwindigkeiten nach dem Stoße leicht meſſen könne.

Mariotte (De la percuſſion ou choc des corps, in den Oeuvres de *Mariotte.* à la Haye, 1740. T. I.) brauchte hiebey zuerſt das zuverläßige Mittel, die Geſchwindigkeiten durch die Fallhöhe zu beſtimmen, dem Satze gemäß, daß beym Falle auf vorgeſchriebnen Wegen des Körpers Geſchwindigkeit an jeder Stelle derjenigen gleich iſt, die der Höhe ſeines Falles bis an dieſe Stelle zugehört, ſ. Fall der Körper. Der Widerſtand der Luft wird hiebey nicht beträchtlich ſeyn, wenn man dichte Körper von nicht allzugroßen Höhen fallen läßt.

Wenn man also (Taf. XVIII. Fig. 79.) ein Paar Ku geln P, Q an Fäden so von C, D, herabhängen läßt, daß sich in der verticalen Lage der Fäden CP und DQ in einem Punkte berühren, der mit ihren Mittelpunkte in einer Ho rizontallinie liegt, und dann die eine P in der Verticalfläche CPA bis A erhebt, und fallen läßt, so wird sie in P mit einer Geschwindigkeit anlangen, die der Höhe GP zu gehört. Eben so wird Q, bis a erhoben, im Rückfall nach Q mit der Geschwindigkeit ankommen, die der Höhe gQ gehört. Diese Geschwindigkeiten verhalten sich, wie die Quadratwurzeln aus den Höhen. Man kan also vermittelst eines auf dem Gestell angebrachten Maaßes die Höhen so wählen, daß die Geschwindigkeiten jedes verlangte Verhältniß haben. Soll P doppelt so geschwind, als Q ankommen, so muß GP viermal so groß, als gQ genommen werden. Wenn die Bogen sehr klein sind, so verhalten sich die Quadratwurzeln ihrer Queersinus, d. i. die Quadratwurzeln aus GP und gQ, wie die Bogen selbst, oder man hat alsdann die Geschwindigkeiten durch die Bogen selbst messen. Daher theilt man die Bogen, und hebt P durch so viele Theile, so wird sich seine Geschwindigkeit bey P durch eine Zahl 6 ausdrücken lassen. Dies erleichtert die Sache, ist aber falsch bey größern Bogen.

Unten bey PQ erfolgt nun der Stoß, und nach demselben gehen die Kugeln entweder mit einander fort, oder springen nach entgegengesetzten Seiten zurück. An dem getheilten Bogen APQa kan man sehen, wie weit sie dann wieder steigen, und die senkrechte Höhe oder der Bogen dieses Steigens giebt wieder ein leichtes Mittel, die Geschwindigkeiten nach dem Stoße mit jenen vor dem Stoße zu vergleichen. Die Kreisbogen AP und QP müssen eigentlich von einander getrennt seyn; jener ist um C, dieser um D beschrieben, und man muß sie bey PQ so weit aus einander stellen, als die Mittelpunkte der Kugeln entfernt sind.

Man wird sich nun leicht vorstellen können, daß zu der Ausübung noch vieles zur Bequemlichkeit und Sicherheit des ganzen Verfahrens angebracht, und willkührlich verändert werden kan. Sehr umständliche Beschreibung

ſolcher Percuſſionsmaſchinen mit dem ganzen Apparat geben s'Graveſande (Phyſices Elem. mathem. L. I. c. 23.) und Nollet (Leçons de phyſique To. I. Leç. 4. Sect. 3.). Des letztern Einrichtung iſt in Deutſchland ſehr gebräuchlich geworden; ſie erfordert aber wegen des großen Bogens AB einen anſehnlichen Raum.

Käſtner Anfangsgr. der höhern Mechanik. Göttingen, 1766. 8 S. 330 u. f.

Perigäum, ſ. **Erdnähe.**

Perihelium, ſ. **Sonnennähe.**

Periode, julianiſche, Periodus Juliana, *Periode Julienne.* Eine **Periode** überhaupt heißt in der Chronologie eine Reihe von Jahren, oder ein Zeitraum, nach deſſen Verlauf ebendieſelbe Begebenheit oder ebendaſſelbe Zeitmerkmal wiederkehrt. Die **julianiſche Periode** insbeſondere iſt eine Reihe von 7980 Jahren, nach deren Verlauf das julianiſche Jahr wieder einerley Zahlen im Sonnen- Mond- und Indictionscykel bekömmt, ſ. **Cykel.** **Joſeph Scaliger** hat ihren Gebrauch eingeführt, der auch in der That ſehr bequem zur Vergleichung der Zeitrechnungen verſchiedener Völker iſt, weil ſie einen ſo großen, weit über das Alter der Völkergeſchichte hinausreichenden, Zeitraum begreift, in welchem ſich doch jedes Jahr durch beſtimmte Merkmale unterſcheidet, indem in der ganzen Periode niemals zwey Jahre vorkommen, welche übereinſtimmende Zahlen in allen drey Cykeln hätten.

Der Sonnencykel beſteht aus 28, der Mondcykel aus 19, der Indictionscykel aus 15 Jahren. Das Product dieſer drey Zahlen giebt die Jahre der ganzen Periode $28.19.15 = 7980$. Man fängt ſie mit dem Jahre an, wo Sonnencykel, güldene Zahl und Indiction $= 1$ waren. Die Rechnung zeigt, daß von dieſem **erſten Jahre** der Periode bis zum Anfange der chriſtlichen Zeitrechnung 4713 julianiſche Jahre müſſen angenommen werden, da ſich doch unſere ganze Zeitrechnung nicht viel über 4000 Jahre vor C. G. erſtreckt.

Wenn man von einem Jahre den Sonnencykel h, den Mondcykel oder die güldene Zahl g, und die Indiction f weiß, so berechne man die Formel

$$\frac{6916.f+4200.g+4845.h}{7980}$$

Der Rest, den die angestellte Division übrig läßt, ist die Zahl des gegebnen Jahres in der julianischen Periode. So wird man z. B. finden, daß das erste Jahr der christlichen Zeitrechnung, das im Sonnencykel das zehnte, im Mondcykel das zweyte, im Indictionscykel das vierte war, in der julianischen Periode das 4714te gewesen sey. Diese Auflösung, die **Jacob Bernoulli** angegeben hat, beweißt **Kästner** analytisch. **Wallis** (Algebra cap. 104. in Opp. To. II. p. 450.) giebt noch eine andere Analysis.

Wenn man also zu der Jahrzahl der christlichen Zeitrechnung noch 4713 hinzusetzt, so findet man die Jahrzahl in der julianischen Periode, in der z. B. das 1790ste Jahr n. C. G. das 6503te ist. Oder, wenn man die Jahrzahl vor C. G. von 4714 abzieht, so hat man die Jahrzahl der julianischen Periode. Der julianische Kalender z. B. ward 45 Jahr v. C. G. eingeführt, d. i. im 4669sten Jahre der Periode.

So dient diese Periode zur allgemeinen Vergleichung aller Zeitrechnungen. Man bringt auf ihre Jahre alle Epochen derselben. So ist z. B. Rom nach des **Varro** Bestimmung im 3961sten Jahre der Periode erbaut, und Constantin der Große im 1059sten Jahre der Erbauung Roms zur Regierung gekommen. Dieses letzte Datum fällt also in das Jahr 3960 + 1059 = 5019 der Periode, d. i. 5019 — 4713 = 306 der christlichen Zeitrechnung.

Kästner Anfangsgr. der angewandten Math. 2te Abth. Götting. 1781. 8. Chronologie, §. 44. u. f.

Periodischer Monat, s. **Monat.**
Periodische Umlaufszeiten, s. **Planeten.**
Perioeci, s. **Nebenwohner.**
Periscii, s. **Umschattichte.**

Perſpectiv, Perſpectiva, *Perſpective.* Dieſen Namen führt die Lehre von den Projectionen der ins Auge fallenden Gegenſtände auf ebene durchſichtige Tafeln. Sie wird insgemein als ein Theil der angewandten Mathematik betrachtet, und zu den optiſchen Wiſſenſchaften gerechnet, ſ. **Optik**. Da ſie aber aus der Phyſik nichts weiter vorausſetzt, als daß das Licht nach geraden Linien fortgehe, und übrigens blos in der Auflöſung eines ſehr allgemeinen geometriſchen Problems beſteht, ſo kan ſie als eine unmittelbare praktiſche Anwendung der reinen Elementarmathematik angeſehen werden. Auch ihrer Abſicht nach iſt ſie mehr eine Kunſt, als eine Wiſſenſchaft, und was der Phyſiker etwa aus ihr brauchen kan, wird ihn die Optik mit etwas Anwendung der Geometrie in jedem Falle lehren. Sie gehört alſo nicht in dieſes Wörterbuch, und ich verweiſe wegen ihrer Geſchichte auf **Lambert** (Freye Perſpectiv; zweyte Ausg. Zürich. 1774. 8. II. Th.) oder auf Herrn **Klügels** Auszug daraus, in **Prieſtley's** Geſchichte der Optik (S. 75. u. f.).

Perſpectiv. Ein gemeiner Name des Fernrohrs, beſonders der kleinen Sorten deſſelben, die gemeiniglich nach Art der holländiſchen oder galileiſchen Fernröhre eingerichtet, und **Taſchenperſpective** genennt werden, ſ. **Fernrohr**.

Perſpectiv, magiſches, ſ. **Zauberperſpectiv**.

Perturbationen, Störungen des Planetenlaufs, Perturbationes motuum coeleſtium ſ. planetarum, *Perturbations des mouvemens céleſtes.* Die Abweichungen der Himmelskörper von ihrem regelmäßigen elliptiſchen laufe, welche durch ihre wechſelſeitige Gravitation gegen einander hervorgebracht werden.

Man hat den Lauf der Himmelskörper von je her ſehr unregelmäßig gefunden, und die auffallendſten Abweichungen von der Gleichförmigkeit, welche innerhalb gewiſſer Perioden wachſen und wieder abnehmen, mit den Namen der

ersten, zweyten Ungleichheit u. s. w. belegt. Die Weltsysteme, die man sich ausdachte, hatten immer mit zur Absicht, diese Ungleichheiten zu erklären, und das copernikanische System mit Keplers Theorie der elliptischen Planetenbahnen verbunden leistete hierinn mehr, als alles vorherige. Dennoch blieb, besonders beym Mondlaufe, noch eine Menge ganz unerklärbarer Ungleichheiten übrig, und die neuern Beobachter haben deren noch mehr gefunden, die man damals gar nicht kannte.

Diese Ungleichheiten machten, daß die Angaben der Tafeln von dem wahren Himmelslauf beständig abwichen, und was die Erklärung derselben aus physischen Ursachen betraf, so blieb diese ein Labyrinth, aus dem kein Astronom den Ausgang finden konnte.

Endlich verbreitete **Newtons** Entdeckung der allgemeinen Schwere ein ganz unerwartetes Licht über diesen Gegenstand. Den Grundsätzen dieses Systems zufolge, ist alle Materie gegen einander, mithin der Planet nicht allein gegen die Sonne, sondern auch gegen die übrigen Planeten, der Mond nicht nur gegen die Erde, sondern auch ganz vorzüglich gegen die Sonne, ja auch gegen Venus und Jupiter schwer. Nun wird der regelmäßige Lauf in der elliptischen Bahn nach den keplerischen Gesetzen blos durch Gravitation gegen die Sonne, beym Monde blos durch Schwere gegen die Erde bewirkt: natürlich müssen also Abweichungen von diesen Gesetzen entstehen, wenn noch andere Kräfte mitwirken. So hat man den Schlüssel zu diesem Räthsal, und zugleich die physische Ursache desselben.

Newton selbst (Princip. L. III. prop. 21. sqq.) erklärte und bestimmte schon einen großen Theil dieser Abweichungen. Alles beruht hiebey auf der sogenannten **Aufgabe von drey Körpern**, welche die Gesetze untersucht, nach welchen sich drey gegenseitig gravitirende Körper bewegen, wenn entweder 1) zween von ihnen um den dritten, oder 2) einer von ihnen um den zweyten und diese beyde zugleich um den dritten laufen. Newton konnte hierüber nur einzelne Bestimmungen geben, weil die allgemeine Auflösung sehr feine und damals noch unentdeckte Kunstgriffe der Infinite-

fimalrechnung erfordert. Dennoch erklärte er ſchon die vornehmſten Abweichungen, z. B. den Rückgang der Knoten, das Vorrücken der Nachtgleichen, das Wanken der Erdaxe und die ſtärkſten Ungleichheiten des Mondlaufs aus der Gravitation ſo vollkommen, daß ſich jeder Kenner dieſer Gegenſtände überzeugt fühlen mußte.

Die Aufgabe von drey Körpern iſt zwar in der Folge durch **Clairaut**, **d'Alembert** und **Euler** aufgelöſet worden, deren zahlreiche Abhandlungen darüber ſich in den Schriften der pariſer, berliner und petersburgiſchen Akademien befinden; dieſe Auflöſungen aber ſind zum praktiſchen Gebrauch entweder gar nicht, oder doch nur als Näherungen anwendbar. Es ſind alſo hiezu noch eigne Methoden für jeden Körper, insbeſondere für den Mond, nöthig, deſſen Ungleichheiten wegen ſeiner Nähe am ſtärkſten in die Augen fallen. Von den Bemühungen der Aſtronomen um dieſe Mondstheorie, und den vortreflichen mayeriſchen Tafeln, ſ. **Mond**. Auch die Sonne zeigt Ungleichheiten ihres Laufs, theils weil ſie ſelbſt eine Bewegung um den gemeinſchaftlichen Schwerpunkt des ganzen Syſtems macht, theils, weil die Erde, aus der man ſie betrachtet, durch ihre Gravitation gegen den Mond und die Planeten einen ungleichen Lauf erhält. So hat das Problem von drey Körpern auch auf die Sonnentafeln Einfluß, ſ. **Sonne**. Daß man den Lauf von Sonne und Mond nicht eher mit erträglicher Richtigkeit in Tafeln bringen konnte, als bis man dieſe Perturbationen mit in Betrachtung zog, iſt ein großer Triumph für Newtons Syſtem der Gravitation. Bey den Tafeln für die untern Planeten ſind außer der Verrückung der Apſiden und dem Rückgange der Knoten keine weitern Perturbationen in Betrachtung gezogen, weil die Wirkungen davon ſehr klein erſcheinen. Bey den obern Planeten aber, und im Laufe der Kometen zeigen ſie ſich deutlicher, ſ. **Kometen** (Th. II. S. 789.).

Man drückt beym Problem von drey Körpern die Gravitation des geſtörten Körpers gegen den ſtörenden, wenn beyder Entfernung = D, des ſtörenden Maſſe = M geſetzt

wird, durch $\frac{M}{D^2}$ aus, und zerlegt sie nach zwo Richtungen, deren eine dem Radius vector des störenden, die andere dem des gestörten Körpers parallel ist. Vom ersten Theile zieht man zuförderst die Gravitation des Mittelpunkts der Kräfte gegen den störenden Körper ab, weil gleiche und parallele Gravitationen sich nicht stören, und die Perturbation nur mit dem Unterschiede beyder erfolgt. Dieser Unterschied wird wiederum nach zwo Richtungen zerlegt, deren eine dem Radius vector des gestörten Körpers parallel, die andere auf ihn senkrecht ist. Der erste Theil mit dem zweyten Theile der ersten Zerlegung verbunden, giebt die ganze **perturbirende Kraft** nach der Richtung des Radius vector, der letztere Theil die nach der senkrechten Richtung, wovon jene die Centralkraft ändert, diese hauptsächlich auf die Geschwindigkeit wirkt. Diese Zerlegungen lehren auch, daß sich die perturbirende Kraft nach dem Radius vector umgekehrt, wie der Würfel der Entfernungen beyder Körper verhalte.

Es ist aber nicht genug, diese perturbirenden Kräfte für einen gewissen Zeitpunkt zu kennen; man muß auch wissen, wie viel durch sie, nachdem sie in einer unendlichen Menge solcher Zeitpunkte, d. i. eine gegebne Zeit hindurch, gewirkt und sich dabey beständig geändert haben, Aenderung in der Ebene und Gestalt der Bahn und in der Geschwindigkeit des gestörten Körpers hervorgebracht worden sey; und noch mehr, man muß alles dieses, wie es die Einrichtung der astronomischen Tafeln erfordert, in Minuten und Secunden ausdrücken können. Die unermeßlichen Rechnungen, welche hiezu erfordert werden, erlauben hier nicht mehr, als eine allgemeine Anzeige der durch sie genauer bestimmten Ungleichheiten.

Beym Monde entstehen durch die starke Einwirkung der Sonne drey starke Ungleichheiten. Die **Evection** ist eine Veränderung der Eccentricität der Mondbahn, welche am größten ist, wenn die Axe der Bahn in die Linie der Voll- und Neumonde, und am kleinsten, wenn dieselbe in

die Linie der Viertel fällt. Am ſinnlichſten kan man ſich dieſe Ungleichheit ſo vorſtellen, als ob die Ellipſe, die der Mond um die Erde beſchreibt, von der Sonne aus einander gezogen würde, wie die Waſſerkugel bey der Ebbe und Fluth in ein Sphäroid ausgezogen wird; daher dieſe Ellipſe länglicher und ſchmäler wird, wenn ſich ihre Axe gegen die Sonne kehrt, hingegen runder und dem Kreiſe ähnlicher, wenn die Axe gegen die Sonnenſtralen ſenkrecht ſteht. Dadurch kan der Ort des Monds bisweilen um 2 Grad verändert werden. Die **Variation** entſteht daraus, daß die Gravitation des Monds gegen die Sonne in der einen Helfte der Bahn ſeiner Geſchwindigkeit entgegenwirkt, in der andern aber, wenn er auf die Sonne zu geht, ſeiner Bewegung mehr beförderlich iſt. Die größten Wirkungen hievon äuſſern ſich in den Achteln, oder 45° vor und nach dem Neumonde. Die jährliche **Gleichung** endlich rührt daher, weil die Erde mit dem Monde der Sonne im Winter näher, als im Sommer, iſt; daher im Winter die Axe der Mondbahn etwas gröſſer wird, und der periodiſche Monat länger dauert, als im Sommer.

Die Apſidenlinien der Planetenbahnen rücken durch die Wirkung der Perturbationen jährlich nach der Ordnung der Zeichen fort, ſ. **Sonnenferne**, die Knotenlinien hingegen gehen zurück, ſ. **Knoten**. Die Axe der Mondbahn rückt in den Syzygien ſtark vorwärts, in den Vierteln ein wenig rückwärts; der Ueberſchuß des Vorrückens beträgt ſoviel, daß die Erdferne und Erdnähe ohngefähr in 9 Jahren um den ganzen Himmel herum kommen. Auch die Knoten des Monds gehen in 9 Jahren, aber in entgegengeſetzter Richtung um den Himmel. Die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik iſt am gröſten, wenn die Knotenlinie durch die Viertel geht, am kleinſten, wenn ſie nach der Sonne gerichtet iſt.

Von einigen Störungen des Laufs der Erde ſ. **Vorrücken der Nachtgleichen**, **Wanken der Erdaxe**. Der Ort der Erde, oder der Sonne aus den Tafeln, muß nach den Wirkungen des Monds, der Venus und des Jupiters berichtiget werden. Die Perturbationen der obern

Planeten durch ihre gegenseitige Einwirkung hat **Euler** (Piece qui a remporté le prix de l'Acad. roy. des Sc. en 1748. à Paris. 1749. 4.) berechnet.

de la Lande astron. Handbuch. Leipz. 1775. gr. 8. §. 1037. u. f.
Kästner Anfangsgr. der Astron. Götting. 1781. 8. §. 284. u. f.

Petrefacten, Versteinerungen, versteinerte Körper, Petrefacta, Petrificata, *Petrifications.* Unter diesem Namen versteht man abgestorbene organisirte Körper, welche durch eine günstige Lage ihre Bildung ganz oder zum Theil behalten haben, aber mit fremden Erdarten durchdrungen und dadurch verhärtet sind. Naturspiele und figurirte Steine, die ursprünglich zum Mineralreiche gehören, verschüttete Kunstproducte u. dgl. sind genau davon zu unterscheiden.

Diese organisirten Körper, die ihre Gestalt in der Erde behalten haben, sind von fünferley Art. Einige sind blos **calcinirt** oder mürbe und locker geworden, wie die Thierknochen, Geweihe, Conchylien ꝛc., die sich in den Berghöhlen oder in lockern mergelartigen Erdlagern finden, und von Manchen im engern Verstande **Fossilien** genannt werden. Andere, die **wahren** oder **vollkommnen Versteinerungen**, welche die völlige Steinhärte erhalten haben, brechen in unzählbarer Menge im festen Kalksteine der Flözgebirge. Eine dritte Verschiedenheit machen die **metallisirten** oder mit erzhaltigen Stof durchzognen oder angeflognen Körper aus, z. B. die Conchylien und Fische mit Schwefelkies in den Thonschiefern und lettigen Thonlagern. Viertens sind die **Steinkerne** (nuclei) innere Abgüsse aus Höhlungen von Muscheln und Schnecken, die sich aus Steinmasse in der Schale geformt haben, wovon aber die Form verlohren gegangen ist, wie die meisten Ammoniten, Hysterolithen u. dgl. Endlich bestehen die **Spurensteine** (typolithi) aus äußern Abdrücken der Oberfläche von Conchylien und Pflanzen, wie die Enkrinitenstiele in Sandsteinen, die Pflanzenschiefer u. s. w.

Da die Versteinerungen in Absicht auf die Geschichte der Erde sehr wichtig sind, s. **Berge**, so will ich hier noch

einige dahin gehörige Bemerkungen mittheilen. Der Granit, Porphyr, die schwererdigen und bitterſalzerdigen Steine, die Edelſteine und der wahre Baſalt enthalten niemals eine Verſteinerung. Dagegen findet man die Petrefacten am häufigſten in den Kalkſteinen, Mergel, Thonſchiefer und Hornſtein; ingleichen durchzogne Conchylien und verſteinertes Holz, deren Maſſe chalcedon- und jaſpisartig iſt; Corallen und Blätterabdrücke im Sandſteine. Die Verſteinerungen werden von ungemeinen Höhen bis zu großen Tiefen gefunden; de Lüc traf Ammoniten in Faucigny 7844 Fuß über der Meeresfläche, und 2000 Fuß tief unter derſelben ſind in den Steinkohlengruben von Whitehaven in Cumberland Pflanzenſchiefer gegraben worden.

Unter den Thierknochen ſind die häufigſten vom Elephanten und Nashorn, beſonders in Sibirien. Vom erſtern werden die Eckzähne (ebur foſſile), wie friſches Elfenbein, verarbeitet. Aber auch in Deutſchland, bey Burg-Tonna im Gothaiſchen, in der Baumannshöhle u. a. O. hat man dergleichen gefunden (Lettres ſur les os foſſiles d' elephans et de rhinoceros, qui ſe trouvent en Allemagne. Darmſtadt, 1783. vom Kriegsr. Merk) ſo wie Bärenknochen in der Scharzfelder Höhle und in der Gailenreuter am Fichtelberg (Espers Nachr. von neuentdeckten Zoolithen unbekannter vierf. Thiere. Nürnb. 1774. fol.). Unſere Vorfahren hielten ſie für Rieſenknochen. In Nordamerika am Ohio finden ſich Knochen einer jetzt unbekannten Elephantenart.

Von Fiſchen der ſüßen Wäſſer enthalten Abdrücke die Mannsfelder Thonſchiefer und Deniger Stinkſchiefer, von Seefiſchen die Glarner Thonſchiefer und Pappenheimer Kalkſchiefer, ſo wie die Veroneſer, wo **Fortis** und **Spallanzani** einige erkannt haben, deren Originale jetzt in der Südſee leben. **Scheuchzers** homo diluvii teſtis iſt ein verſteinerter Wels. Die ſogenannten **Schlangenzungen** (gloſſopetrae) ſcheinen Zähne vom Hayfiſche zu ſeyn.

Am reichhaltigſten iſt der Vorrath von Conchylien und Corallen. Von den meiſten Conchylien ſind die Originale unbekannt, oder finden ſich nur in ſehr entfernten Meeren.

Dahin gehört das ganze unüberſehliche Heer der **Ammoniten** von der Größe eines Wagenrads bis zur Kleinheit eines Nadelkopfs, und von ſehr verſchiedenen Arten; die **Lenticuliten, Lituiten, Orthoceratiten, Belemniten, Dentaliten**, die **Doppelröhren** im Heinberge bey Göttingen, die **linksgewundenen Buccinıten** am Ufer von Harwich, die **Strombiten mit doppelten Gewinden**. Die weſtindiſche Trödelſchnecke findet ſich in den Turiner Gebirgen (de Lüc Briefe über die Geſchichte der Erde, XXXIX. Brief). Die ſonſt ſo räthſelhaften **Echiniten** oder Judenſteine ſind die Stacheln einer unbekannten Art von Seeigeln. Die **Enkriniten** und **Pentakriniten** ſcheinen der Seepalme ähnlich. Von Flußconchylien hat de Lüc auf der Saleve bey Genf zwo merkwürdige Bivalven entdeckt, die de **Sauſſüre** (Voyages dans les Alpes. Vol. I. Tab. 2.) abbildet. Kleine Flußſchnecken finden ſich in Menge, unter andern bey Burg-Tonna in einer Mergelſchicht mit den Elephantenknochen.

Aus dem Pflanzenreiche finden ſich in den ſchwarzen Pflanzenſchiefern vorzüglich häufig die Farrenkräuter und große theils äſtige theils ſchuppige Abdrücke von Blättern oder Rinden noch unbekannter Pflanzen. Die Hölzer (ligna foſſilia) ſind entweder Holzkohlen und noch völlig brennbar, wie denn überhaupt alle Steinkohlenlager vegetabiliſchen Urſprungs zu ſeyn ſcheinen, oder metalliſirt, und nur inwendig verkohlt, oder endlich vollkommen verſteinerte Hölzer (lithoxyla), wovon die Herren de Lüc in ihrem Cabinet zu Genf ein Stück beſitzen, das an einem Ende achatiſirt, am andern noch brennbar iſt (de Lüc XVIII. Brief).

In Rückſicht auf die Geſchichte der Erde kan man die Verſteinerungen auf zwo Claſſen bringen, deren erſte die Ueberbleibſel unbekannter Originale der Vorwelt enthält, welche mehrentheils in den Flözgebirgen in der ungeſtörteſten ruhigen Lage gefunden werden, wie die Ammoniten, Orthoceratiten, Belemniten u. ſ. w. und faſt lauter Seethiere ſind. Die zwote Claſſe begreift die von bekannten Originalen, und theilt ſich wieder in ſolche, deren Originale nur in weit entfernten Erdſtrichen angetroffen werden, worunter

häufig Landthiere vorkommen, z. B. die Elephantenknochen in den Nordländern, die Knochen vom nordischen Polarbäre in Deutschland; und solche, deren Originale noch in dergleichen Gegend vorhanden sind.

Von den Folgen, die sich hieraus auf die Bildung der Erde und der Berge ziehen lassen, s. die Worte: **Erdkugel** (Th. II. S. 67 u. f.) und **Berge** (Th. I. S. 308 u. f.).

Anleitung zur Petrefactenkunde geben außer den Handbüchern der Naturgeschichte, **Bourguet** (Traité des petrifications. à Paris, 1742. 4. ib. 1772. 8.) u. **Walch** (Naturgeschichte der Versteinerungen. Nürnberg, 1768 u. f. IV. B. in fol.). Bemerkungen über die Art ihrer Entstehung findet man bey dem Worte **Versteinerung**.

Blumenbach Handbuch der Naturgeschichte. Dritte Aufl. Göttingen, 1788. 8. S. 656 u. f.

Pflanzen, Vegetabilien, Gewächse, Vegetabilia, Corpora regni vegetabilis, Plantae, *Végétaux*, *Plantes*. Diejenigen organischen Körper, welchen zwar Leben, aber keine Empfindung und willkührliche Bewegung zukömmt, machen unter dem Namen der **Gewächse** oder **Pflanzen** ein eignes Naturreich aus, s. **Naturgeschichte, Organische Körper.** Sie haben einen sehr verschiedenen Bau, und vielleicht nur das Einzige mit einander gemein, daß sie ihre Nahrung, die aus Wasser mit salzigen, phlogistischen und erdichten Theilen besteht, durch eine **Wurzel** einsaugen.

Man findet bey ihnen keinen Kreislauf des Safts, der jedoch in jeder Pflanze auf die ihr eigne Art verändert und ihr assimilirt wird. Diese Bereitung des Safts ist sogar in verschiedenen Theilen ebendesselben Gewächses verschieden. Bey manchen verlängert sich die Wurzel in einen **Stamm, Stengel** oder **Halm**, der sich wieder in **Aeste** und **Zweige** vertheilt, an welchen die **Blätter** sitzen. Bey andern vertheilt sich die Wurzel gleich an der Erde in Blätter. Alle diese Theile haben einerley Bau, selbst das Blatt; man findet daran eine Oberhaut, eine Rinde, einen holzigen Theil, und in der Mitte das Mark. Diese Theile dienen zur Er-

nährung und zum Wachsthum in den kältern Himmelsstrichen hört die Bewegung des Safts im Winter auf, die Blätter fallen ab, und die Pflanze schläft; einige schlafen auch täglich zu gewissen Stunden. Gewisse Pflanzen zeigen Reizbarkeit, wenn sie berührt werden, oder andere Bewegungen, aber nie willkührliche.

Die Fortpflanzung der Körper des Gewächsreichs geschieht entweder durch Einstecken, Ablegen und Absenken der Zweige, oder durch Einpfropfen und Einlegen der Augen und Zwiebeln, oder am gewöhnlichsten mittelst der Blüthe, in welcher sich bey allen Pflanzen die **Staubwege** (pistilla) und **Staubfäden** (stamina), als Geschlechtstheile befinden. Der Staubweg enthält in den Fruchtknoten die noch unbefruchteten Saamenkörner; die Staubfäden tragen einen mit dem Blumenstaube überzognen Staubbeutel. Wenn der Blumenstaub in die Narbe des Staubwegs fällt, so dringt sein feinerer Theil bis in den Fruchtknoten und befruchtet die Saamenkörner. Bey den meisten Gewächsen fallen alsdann die übrigen Theile der Blüthe ab, der Fruchtknoten aber schwillt auf, und reift zu einer **Frucht**, in welcher die Saamenkörner, oft in erstaunlicher Menge, eingeschlossen sind. Diese Saamenkörner treiben in der Erde neue Wurzelfäserchen und Blattkeime, und keimen dadurch zu einer neuen Pflanze von der nemlichen Art auf. Bey den eigentlichen Moosen ist die Art der Fortpflanzung und die Gestalt der Befruchtungstheile nach Herrn D. **Hedwigs** Entdeckung der gewöhnlichen sehr ähnlich, bey den Aftermoosen hingegen, so wie bey den Pilzen, Trüffeln u. a. noch sehr räthselhaft und zu wenig untersucht.

Das Alter der Pflanzen ist sehr verschieden; die Eiche dauert Jahrtausende, da sich hingegen einige Arten des Schimmels nur wenige Stunden erhalten. Ueberhaupt aber werden die Pflanzen in **perennirende** und **Sommergewächse** abgetheilt, welche letztern mit dem Ende ihres ersten Sommers absterben.

Linné hat die zahllose Menge der Körper des Gewächsreichs sehr glücklich nach einem Sexualsystem geordnet, das seitdem von den meisten Naturkundigen angenommen wird.

Nach

Nach dieſem Syſtem wird die Kräuterkunde oder **Botanik** unter andern von **Schinz** (Erſter Grundriß der Kräuterwiſſenſchaft. Zürich, 1775. fol.) und **Suckow** (Anfangsgründe der theoretiſchen und angewandten Botanik. Leipzig, 1786. II. Th. 8.) vorgetragen.

Die Phyſiologie der Gewächſe iſt von **Nehemiah Grew** (Anatomy of plants. Lond. 1682. fol.), **Malpighi** (Anatome plantarum Lond. 1675. fol.), **Hales** (Vegetable ſtatiks. Lond. 1738. 8.) und **Duhamel** (Phyſique des arbres. Paris, 1778. II. Vol. 4.) unterſucht und vorgetragen worden.

Die chymiſche Zerlegung der Pflanzen zeigt uns in denſelben verſchiedene Stoffe, welche dem Gewächsreiche ganz eigen zu ſeyn, und von der Natur blos in demſelben bereitet zu werden ſcheinen. Ein vorzüglicher Beſtandtheil aller Pflanzen und ihrer Theile iſt der Schleim oder das **Gummi**, das ſich im Waſſer auflöſet, ausgetrocknet, aber hart und durchſichtig iſt. Der harzichte Beſtandtheil, der ſich im Oel und Weingeiſt auflöſet, ſ. **Harze**, iſt bisweilen mit dem Schleime als ein Gummiharz vermiſcht. Das **Mehl**, das ſich in den Saamen, Wurzeln und andern Theilen gewiſſer Pflanzen findet, hat, wenn ſeine Beſtandtheile durch die Gährung gehörig verändert und verbunden ſind, eine vorzüglich nährende Kraft für den thieriſchen Körper. Die weſentlichen **Salze** der Pflanzen laſſen ſich ziemlich auf eine einzige vegetabiliſche Säure bringen, die mit einem vegetabiliſch-alkaliſchen Grundtheile Neutralſalze, z. B. den Weinſtein, das Sauerkleeſalz u. ſ. w. bildet. Die **Zucker** oder ſüßen Salze beſtehen aus eben dieſer ſehr concentrirten Säure, die aber durch Phlogiſton umwickelt und abgeſtumpft iſt. Der **zuſammenziehende Stof**, der die Auflöſungen des Eiſens in Säuren ſchwarz niederſchlägt, und auf die thieriſche Faſer eine adſtringirende Wirkung äuſſert, findet ſich am reinſten in den Galläpfeln. Von den **Oelen**, die ebenfalls dem Pflanzenreiche ganz eigen zu ſeyn ſcheinen, handelt ein beſonderer Artikel. Endlich enthalten auch noch einige Pflanzen den **Kampher**, eine weiße, feſte durchſichtige Materie, von ſtarkem Geruch und Geſchmack,

die in gelinder Wärme schmelzt, im Wasser nicht, wohl aber in Oelen und Weingeist auflöslich ist, sich sehr leicht entzündet, und mit vielem Rauch und Ruß ohne Rückstand verbrennt, ingleichen einen **ätzenden Stof**, dessen Natur noch nicht genug bekannt ist.

Durch gelinde Wirkung des Feuers werden die Körper des Pflanzenreichs gedörrt, durch stärkere erzeugen sich brenzlichte Oele, s. **Oele**; durch Verbrennung im Freyen zersetzt sich der ganze Körper, und es bleibt nur die Kohle zurück, s. **Kohle**. Die Theile, welche hiebey Flamme, Rauch und Ruß bilden, kan man durch trockne Destillation besonders darstellen. Sie bestehen aus einer großen Menge brennbarer Luft, einer sauren oder flüchtig alkalischen Flüßigkeit, und dem erst bey der Zerlegung entstandnen empyreumatischen Oele. Die Asche der Pflanzen enthält noch viel Salztheile, vorzüglich das Gewächslaugensalz, s. **Laugensalze**.

Auch sind fast alle Körper des Pflanzenreichs der Gährung fähig, s. **Gährung**.

Nach den wichtigen Entdeckungen des Herrn Ingenhouß geben die Pflanzen aus ihren Stengeln und Blättern im Sonnenscheine und bey heitern Tagen dephlogistisirte Luft, s. **Gas, atmosphärisches**, und tragen dadurch sehr viel zur Reinigung der Atmosphäre bey.

Blumenbach Handbuch der Naturgeschichte. 3te Aufl. Zweyter Abschnitt: Vom Pflanzenreich.

Gren systematisches Handbuch der Chemie. I. Th. Halle 1787. gr. 8 Dritter Abschnitt.

Pfund, Libra, *Livre*. Das Pfund ist eine zu Bestimmung der Gewichte angenommene Größe, aus deren Zusammensetzungen und Eintheilungen alle übrigen Maaße des Gewichts entspringen. Das Willkührliche hiebey hat große Verschiedenheit in den Bestimmungen der Gewichte veranlasset; wovon hier einiges beygebracht werden muß, da bey physikalischen Gegenständen so oft Angaben der Gewichte vorkommen.

Das **kölnische Markgewicht** nimmt ein Pfund an, welches ohngefähr den 65sten Theil von dem Gewichte eines rheinländischen Cubikfußes Wasser ausmacht, s. Wasser. Dieses Pfund wird in 2 **Mark**, die Mark in 8 Unzen, die **Unze** in 2 **Loth**, das Loth in 4 **Quentchen**, das Quentchen in 4 **Pfenniggewichte** eingetheilt. Der 25ste Theil des Pfenniggewichts heißt ein **Richtpfenniggstheil**, deren also auf die Mark 65536 gehen, und die sehr bequem sind, verschiedene Gewichte mit einander zu vergleichen. Ein **As** nach diesem Gewichte ist der 1ste Theil des Pfenniggewichts oder $1\frac{9}{19}$ Richtpf.

Das **deutsche Apotheker- oder Medicinalgewicht**, welches in ganz Deutschland einerley ist, und in der Physik und Chymie am häufigsten vorkömmt, legt eine Unze zum Grunde, welche etwas schwerer als die Unze des kölnischen Markgewichts, ist. Sie verhält sich nemlich zu letzterer, wie

66949 : 65536,

indem acht Unzen Medicinalgewicht 66949 Richtpf. wiegen.

Zwölf solche Unzen machen ein **Pfund**. Die Unze wird in 8 **Drachmen**, die Drachme in 3 **Skrupel**, der Skrupel in 20 **Gran** getheilt. Demnach ist

1 Unze Medicinalgewicht = 836 $\frac{1}{8}$ Richtpf.
1 Gran — — — = 17,4346 - -

Beym **gemeinen, bürgerlichen** oder **Kramer-Gewichte** werden 16 solche Unzen auf ein **Pfund** zusammengenommen, und man theilt demnach das Pfund in 32 **Loth**, das Loth in 4 **Quentchen** ein. Diese Pfunde aber sind fast aller Orten ungleich. Vergleichungen derselben und Nachrichten von der Eintheilung der Gewichte in mehrern Ländern findet man in **Schoap** (Europäische Gewichts- und Ellen-Vergleichung. Nürnberg, 1722. fol.), **Crusens** Hamburgischem Contoristen, **Schlüter** (Unterricht v. Hüttenwerken. Braunschw. 1738. fol.), **v. Clausberg** (Demonstrative Rechenkunst. Leipzig, 1752. 8. S. 1102.), **Franz C. L. Karsten** (Rechenkunst. Bützow u. Wismar, 1775. 8. S. 202.). Das leipziger Pfund giebt von Clausberg genau dem kölnischen gleich.

In physikalischen Bestimmungen pflegt man, um von den Ausdrücken des gemeinen Lebens nicht allzuweit abzugehen, auch beym Medicinalgewichte Pfunde von 16 Unzen anzunehmen, die sich alsdann zum köllnischen Pfunde ebenfalls, wie 66949 : 65536 verhalten. Solcher Pfunde wiegt der rheinländische Cubikfuß Wasser nur 64 und etwas darüber, s. **Wasser**. Das köllnische Pfund hält nach diesem Verhältnisse 7517½ Gran Medicinalgewicht. **Wolf** (Nützl. Versuche. Th. I. §. 2.), der die Gewichte auf eben diese Art angiebt, bemerkt dabey, das Pfund Kramergewicht halte 7496 Gran. Sein Pfund scheint also 21½ Gran leichter gewesen zu seyn, als das köllnische.

Das französische **Troysgewicht** hat eine **Mark** von 68729 (nach Cruse von 68634) Richtpfth. Man theilt diese in 8 **Unzen**, die Unze in 8 **Gros**, den Gros in 3 **Deniers**, den Denier in 24 **Grains**. Solchergestalt hat die Unze 8591½ (nach Cruse 8579¼) Richtpf.

Im englischen **Troygewichte** hat ein **Pfund** von 104688 Richtpf. 12 Ounces, eine Ounce 20 Pennyweights, ein Pennyweights 24 Grains, ein Grain 20 Mites. Im holländischen die **Mark** von 68985 Richtpf. 8 **Oncen**, die Once 20 **Engels**, ein Engel 32 **Aasen**.

Das schwedische Medicinalpfund ist um 1 Skrupel $18\frac{76}{103}$ Gran leichter, als das deutsche von 12 Unzen.

Kästner Fortsetzung der Rechenkunst. Göttingen, 1786. 8. Cap. XII. S. 455. u. f.
Gren syst. Handbuch der Chymie. I. Th. §. 179. u. f.

Phasen, Lichtgestalten, Lichtabwechselungen, Phases, Apparitiones planetarum, *Phases*. Diesen Namen führen die veränderlichen Gestalten der Planeten, welche von ihrer verschiedenen Beleuchtung durch die Sonne herrühren. Sie zeigen sich nemlich nur dann ganz rund, wenn sie uns eben die Helfte zukehren, welche von der Sonne erleuchtet wird: in andern Stellungen sehen wir diese Helfte nur zum Theil, oder gar nicht, und es entsteht daraus die Folge, daß der Planet bald rund, bald oval, wie eine halbe Scheibe, sichelförmig, oder wie ein völlig dunk-

ler Fleck geſehen wird. Von den Phaſen des Monds iſt unter dem Worte **Mondphaſen** ausführlicher gehandelt worden.

Bey der **Venus** und dem **Merkur** hat man dieſe Phaſen freylich erſt ſeit Erfindung der Fernröhre wahrnehmen können. Sie gehörten aber mit zu den erſten Entdekkungen, die **Galilei** im Nuncio ſidereo 1610 bekannt machte. **Hevel** (Selenographiae prolegom. p. 58. ſq.) hat ſehr genaue Abzeichnungen von ihnen gegeben. Wenn die genannten Planeten in ihrer obern Conjunction mit der Sonne ſtehen, ſo wenden ſie ihre erleuchtete Seite ganz gegen uns, und wir ſehen ſie, als runde Scheiben. Sie werden hierauf des Abends ſichtbar, und fangen an, uns etwas von ihrer dunkeln Seite zu zeigen, bis ſie in ihrer größten Ausweichung von der Sonne, als halbe Scheiben, wie der Mond in den Vierteln (dichotomi), erſcheinen. Von hier aus nähern ſie ſich der Sonne wieder, nehmen an Lichte noch mehr ab, und werden ſichelförmig, aber im Durchmeſſer ſehr groß, weil ſie jetzt zwiſchen der Sonne und der Erde hindurchgehen. Dabey iſt ihr heller Theil immer gegen Abend, oder der Sonne zugekehrt. In der untern Conjunction ſelbſt ſind ſie ganz dunkel, und gehen, wenn ihr Lauf die Sonnenſcheibe trift, als ſchwarze Flecken vor derſelben vorüber, ſ. **Durchgänge**. Nunmehr treten ſie auf die Abendſeite der Sonne, werden des Morgens ſichtbar, und erſcheinen wieder ſichelförmig, doch ſo, daß nun der helle Theil morgenwärts gekehrt iſt. Sie nehmen an Lichte immer zu, aber am Durchmeſſer ab. In der größten Ausweichung von der Sonne ſieht man ſie wieder, als halbe Scheiben. Von hieraus gehen ſie langſam zur Sonne zurück, und erhalten immer mehr Rundung, bis ſie endlich gegen die Zeit ihrer obern Conjunction wieder voll erſcheinen. Dieſe Phaſen ſind allezeit ſo, wie ſie aus den gegebnen Stellungen des Planeten, der Sonne, und der Erde folgen. Sie laſſen ſich daher leicht im voraus angeben. Die wiener Ephemeriden, und Herrn **Bode** Jahrbuch geben die Lichtgeſtalten der Venus von Monat zu Monat an.

Die obern Planeten, deren Bahnen die Erdbahn umschließen, werden von der im Mittel stehenden Sonne immer von eben der Seite her erleuchtet, von der sie die Erde sieht. Sie können also nie in Vierteln, sichelförmig oder dunkel gesehen werden. Nur, wenn sie 90 Grad von der Sonne abstehen, kan der Erde ein kleiner Theil ihrer dunkeln Helfte sichtbar werden. Beym **Mars** sehen wir auch in diesen Stellungen die Scheibe nicht völlig rund; beym **Jupiter**, **Saturn** und **Uranus** aber ist wegen ihres großen Abstands an keine Wahrnehmung von Phasen zu gedenken.

Die Phasen der Planeten zeigen, daß sie dunkle Körper sind, die, wie die Erde, blos von der Sonne erleuchtet werden. Daher war ihre Entdeckung eine so große Bestätigung des copernikanischen Systems.

Saturns Erscheinungen mit und ohne Ring, s. **Saturnsring**, werden bisweilen auch Phasen dieses Planeten genannt.

Phänomene, Erscheinungen, Naturbegebenheiten, Phaenomena, Apparentiae, *Phénomenes*. Der allgemeine Name **Phänomen** oder **Erscheinung** begreift alles in sich, was wir durch unsere Sinne wahrnehmen. Betrift dies einen Körper, oder ist es ein Phänomen der Körperwelt, so gehört es zu den Gegenständen der Naturlehre, welche sich mit der Erklärung dieser Phänomene beschäftiget. Wahrgenommene **Veränderungen** in der Körperwelt heißen insbesondere **Naturbegebenheiten**. Der allgemeinere Name aber ist vorzüglich bequem, weil er immer daran erinnert, daß das Wahrgenommene nur Schein ist, und sich vielleicht in der That ganz anders verhält, als wir es zu sehen glaubten. Die Stellung der bekannten sieben Sterne im großen Bär ist ein Phänomen; ihre tägliche Umdrehung um den Pol, oder der Auf- und Untergang der Gestirne ebenfalls: den leztern könnte man auch eine Naturbegebenheit nennen, weil Veränderung dabey wahrgenommen wird; behält man aber das Wort Phänomen, so drückt schon der Name aus, daß beydes nur Schein sey.

Die Phänomene ſind alſo das Reſultat unſerer Erfahrung, der Beobachtungen und Verſuche. Sie zu ſammeln, zu ordnen und zu erzählen, iſt eigentlich, wenn man ſtreng eintheilen will, das Geſchäft der Naturgeſchichte, im weitläuftigſten Sinne dieſes Worts, ſ. Naturgeſchichte. Da man aber dieſe Wiſſenſchaft insgemein nur auf die Betrachtung der beſondern natürlichen Körper der drey Reiche einſchränkt, ſo bleibt eine ſehr große Menge von Phänomenen ganz allein der Naturlehre überlaſſen, welche ſich aber nicht blos mit Sammlung, Erzählung und Ordnung der Erfahrungen, ſondern vornehmlich auch mit Erklärung der Phänomene beſchäftiget.

Eine Erſcheinung erklären, heißt, ihre Verhältniſſe zu den Dingen, die auf ſie wirken, finden. Ein Phänomen, das gar keine bekannten Verhältniſſe zu andern Dingen hätte, würde unerklärlich ſeyn. Eine vollſtändige Erklärung müßte alle Verhältniſſe angeben, in welchen die Erſcheinung mit den Urſachen ihres Daſeyns, ihrer Erhaltung und ihrer Veränderungen ſtehet.

Dieſe vollſtändigen Erklärungen der Phänomene aus den Urſachen ſind nun zwar das große Ziel, nach welchem der Phyſiker, als Ausleger der Natur, ſtrebet; aber es iſt ihm nicht immer möglich, daſſelbe zu erreichen. Die Urſachen der Dinge bilden ununterbrochne Reihen von Gliedern, welche ſtufenweis von den nächſten Urſachen der Erſcheinungen zu entfernten fortführen, endlich aber alle in eine erſte allgemeine Urſache, in die Wirkung der Gottheit, zuſammen laufen. Dieſe erſte Urſache liegt außer den Grenzen der Körperwelt, und der Menſch wird nie begreifen und überſehen, wie die Gottheit, als ein unendlicher Geiſt, auf die Körper wirke.

Schon dieſe Betrachtung zeigt, daß es in der Reihe der Urſachen Glieder gebe, bey welchen der Erklärer ſtill ſtehen muß, ohne darum zu wiſſen, wie weit er noch vom erſten, an ſich unerreichbaren Gliede, entfernt ſey. Die ſcholaſtiſchen Phyſiker ſprangen in ſolchen Fällen auf einmal zum erſten Gliede über, indem ſie Erſcheinungen, die ſie nicht weiter zu erklären wußten, geradehin dem Willen der

Gottheit oder, nach einem gleichbedeutenden bildlichen Ausdrucke, den Neigungen und Trieben der Natur zuschrieben. Dies heißt die Kette abschneiden, nicht entwickeln. Man muß vielmehr in solchen Fällen seine Unwissenheit bescheiden gestehen, und bey weitern Vermuthungen über die Ursachen die Regeln nicht vergessen, von welchen bey dem Worte Hypothesen geredet worden ist.

Sehr oft kan man von einem Phänomen oder einer Naturbegebenheit die Ursachen durch viele Glieder der Kette zurück verfolgen. Die Erklärung ist desto schöner und vollständiger, je weiter dies möglich ist. Endlich aber kömmt man gewiß auf ein Glied, wo die Erklärung hypothetisch bleiben muß, und keine Angabe einer gewissen Ursache mehr verstattet. Bey diesem Gliede ist es allemal sehr rathsam aufzuhören, wenn man nicht Träume für Wahrheit erhaschen will.

Aber bey unzählbaren Phänomenen ist schon der erste Schritt, oder die Angabe der nächsten Ursache, nicht anders, als durch Hypothesen, möglich. Dies ist gemeiniglich der Fall bey sehr allgemeinen Phänomenen, die schon eine Menge einzelner individueller Erscheinungen in sich begreifen, z. B. bey der Bewegung, Gravitation, Elektricität, Magnetismus; ingleichen bey verwickelten Naturbegebenheiten, die aus mehrern Ursachen zugleich entstehen, z. B. den Witterungen, Winden, Barometerveränderungen u. s. w. Was nun die allgemeinen Phänomene betrift, so ist die Untersuchung ihrer Gesetze immer weit lehrreicher und für praktische Endzwecke wichtiger als die Aufsuchung der Ursachen, s. Naturgesetze. Ich habe daher in diesem Wörterbuche immer mehr von den Gesetzen, als von den Ursachen, geredet, und über die letztern nur Meinungen der besten Denker angeführt. Bey den verwickelten Wirkungen aber ist es allerdings nöthig, durch vervielfältigte Beobachtung, Ausmessung und Vergleichung den Ursachen nachzuspüren, welche man hiebey wohl noch zu finden Hofnung hat, weil man vom letzten Gliede der Kette noch ziemlich entfernt ist.

So lang ſich noch Urſachen der Erſcheinungen angeben laſſen, ſind dieſe immer ſelbſt wieder Erſcheinungen, und ſo geht die Reihe bis zu einem gewiſſen allgemeinen Phänomen fort, deſſen Urſache nicht mehr bekannt iſt. Dieſe allgemeinen Phänomene oder generaliſirten Erfahrungen ſind die **Naturgeſetze**. Mithin beſtehen die phyſikaliſchen Erklärungen eigentlich darinn, daß man die Phänomene aus den Naturgeſetzen herleitet, unter welchen ſie als einzelne Fälle enthalten ſind, oder daß man verwickelte Erſcheinungen aus den mehrern Naturgeſetzen begreiflich macht, aus deren **Verbindung** ſie herkommen. Enthält man ſich hiebey aller **Speculation über die Naturgeſetze ſelbſt**, welche nur Erfahrungsſätze ſind, und über die weitern Urſachen der Dinge nichts lehren ſollen, ſo entſteht hieraus eine ziemlich ſichere und richtige Kenntniß der Natur, die ſich ganz auf Erfahrung und Induction gründet, ſo wie wir ſie ſeit **Bacons** und **Newtons** Zeiten haben. Sie iſt zwar von eingeſchränkterm Umfange, als die alles erklärende Phyſik der Alten und des **Descartes**, und hält ſich in einer beſcheidnern Entfernung von der erſten Urſache der Welt; allein ſie iſt in dieſer engern Sphäre unendlich reichhaltiger an Wahrheit und nützlicher Belehrung.

Es wird nicht überflüßig ſeyn, dieſen Bemerkungen die vortreflichen Regeln beyzufügen, welche **Newton** (Philoſ. natur. principia. Lib. III.) für die Erklärungen der Phänomene aus den Urſachen vorſchreibt. Ich überſetze die ganze Stelle wörtlich.

1) „**Man muß nicht mehr Urſachen zulaſſen, als durch Erfahrung erwieſen, und zur Erklärung der Phänomene nöthig ſind.** Die Natur thut nichts vergeblich: es wäre aber vergeblich, durch mehr Urſachen zu bewirken, was durch eine erreicht werden kan. Die Natur iſt einfach, und verſchwendet nichts überflüßig.

2) **Alſo müſſen gleichartige Wirkungen, ſo viel möglich, einerley Urſache zugeſchrieben werden**, z. B. das Athmen beym Menſchen und bey Thieren, der Fall ſchwerer Körper in Europa und in Amerika, das Licht beym Küchenfeuer und bey der Sonne, die Zu-

rückwerfung des Licht von der Erde und von den Planeten.

3) **Eigenschaften der Körper, welche nicht gröſſer oder kleiner werden können, und sich an allen Körpern finden, mit denen man Versuche anstellen kan, sind für allgemeine Eigenschaften aller Körper zu halten.** Man erfährt doch die Eigenschaften der Körper nur durch Versuche, und muß also die für allgemein halten, die sich bey den Versuchen allgemein zeigen; und was nicht kleiner werden kan, kan auch nicht ganz wegfallen. Wenigstens darf man nicht ohne Grund und den Versuchen zuwider Träume erdichten, oder von der Analogie der Natur abgehen, die so einfach und sich immer so gleich bleibt. Die Ausdehnung der Körper, die nur durch die Sinne bekannt wird, kann nicht bey allen Körpern gefühlt werden; aber weil sie allen fühlbaren zukömmt, wird sie allen überhaupt zugeschrieben. Viele Körper zeigen sich durch die Erfahrung hart. Die Härte des Ganzen aber entsteht aus der Härte der Theile, und wir schlieſſen daraus richtig, daß die letzten Theilchen nicht nur bey den Körpern, die wir fühlen, sondern auch bey allen andern, hart sind. Daß alle Körper undurchdringlich sind, folgern wir nicht aus Vernunftschlüssen, sondern aus dem Gefühl. Wir finden die undurchdringlich, die wir behandeln, und schlieſſen daraus, die Undurchdringlichkeit sey eine Eigenschaft aller Körper. Daß alle Körper beweglich sind, und ihrer Trägheit gemäß in Bewegung und Ruhe beharren, schlieſſen wir aus dem Daseyn dieser Eigenschaften an den gesehenen Körpern. Die Ausdehnung, Härte, Undurchdringlichkeit, Beweglichkeit und Trägheit des Ganzen entsteht aus der Ausdehnung, Härte u. s. w. der Theile; wir folgern hieraus, daß alle kleinste Theile aller Körper ausgedehnt, hart, undurchdringlich, beweglich und träg sind. Dies sind die Gründe der ganzen Physik. Weiter wissen wir aus den Phänomenen, daß abgesonderte und sich berührende Theile der Körper von einander getrennt werden können, und die Mathematik erweiset, daß auch die letzten Theile wenigstens im Verstande noch in kleinere zerlegt werden können. Ob nun

aber diese zerlegten und im Körper ungetrennten Theile durch natürliche Kräfte getrennt werden können, ist ungewiß. Wüßten wir nur aus einem einzigen Beyspiele, daß ein solcher Atom beym Zerbrechen eines harten Körpers mit zertheilt worden wäre, so würden wir nach der obigen Regel schließen, daß man nicht blos die gröbern Theile trennen, sondern auch die letzten bis ins Unendliche theilen könne.

Wenn endlich Versuche und astronomische Beobachtungen allgemein bestätigen, daß alle Körper auf der Erdfläche gegen die Erde, jeder nach der Menge seiner Materie, schwer sind, daß der Mond gegen die Erde, gleichfalls nach der Menge seiner Materie, daß unser Meer hinwiederum gegen den Mond und alle Planeten gegen einander schwer sind, und daß die Kometen eine ähnliche Schwere gegen die Sonne haben; so wird man dieser Regel zufolge sagen müssen, daß alle Körper gegen einander gravitiren. Der Schluß aus den Phänomenen von der allgemeinen Schwere wird sogar noch stärker seyn, als der Schluß auf die Undurchdringlichkeit der Körper, von der wir bey den Himmelskörpern weder Versuche noch Beobachtungen haben. Dennoch behaupte ich nicht, daß die Schwere den Körpern wesentlich sey. Zum Wesen der Körper rechne ich von Kräften nichts, als die Trägheit. Diese ist unveränderlich. Die Schwere nimmt ab, bey größerer Entfernung von der Erde.

4) **In der Experimentalnaturlehre müssen die aus Induction geschloßnen Sätze, wenn ihnen auch Hypothesen entgegenstünden, dennoch so lange für genau oder doch beynahe wahr gehalten werden, bis sie durch andere Phänomene genauer berichtiget, oder gewissen Ausnahmen unterworfen werden.** Sonst würde der Schluß aus Induction durch bloße Hypothesen aufgehoben."

Der Physiker verfährt **analytisch**, wenn er aus gesammelten zweckmäßigen Phänomenen das, was sie gemein haben, absondert, um daraus Naturgesetze herzuleiten, oder zur Kenntniß der Ursachen zu gelangen; **synthetisch**,

wenn er aus bekannten Naturgeſetzen oder erwieſenen Urſachen die Folgen für gegebne einzelne Fälle herleitet.

v. Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. nat. To. I. §. 31. ſqq.
Die Kunſt, zu beobachten, von Joh. Senebier a. d. Frz. von Gmelin, Leipzig, 1776. 8. S. 291 u. f.

Phlogiſton, Brennbares, brennbares Weſen, brennbarer Stof, Brennſtof, Phlogiſton, Materia inflammabilis, Principium inflammabile ſ. igneſcens *Phlogiſtique.* Die Chymiſten belegen mit dem Namen des Phlogiſtons eine von ihnen angenommene reinſte und einfachſte entzündbare Grundſubſtanz.

Es zeigt ſich bey den Wirkungen des Feuers auf die Körper ein beträchtlicher Unterſchied zwiſchen den letztern. Einige brechen, bey ſtarken Graden der Hitze mit Zutritt der Luft in eine Flamme aus, die ſie aus ſich ſelbſt zu unterhalten und zu ernähren ſcheinen, bis ſie durch die Wirkung derſelben völlig zerſetzt ſind. Andere werden durch eben ſo ſtarke Grade der Wärme zwar bis zum Leuchten oder Glühen erhitzt, aber ſie brechen nicht in Flamme aus, und ohne das Feuer durch ſich ſelbſt zu unterhalten, hören ſie auf zu glühen und erkalten, wenn man aufhört, ihnen von auſſen Wärme mitzutheilen. Jene heiſſen brennbare oder **verbrennliche**, dieſe **unverbrennliche** Körper.

Die Chymiſten haben von jeher geglaubt, daß die Fähigkeit der Körper, das Feuer zu nähren, die **Entzündbarkeit** oder **Verbrennlichkeit**, von einem Beſtandtheile herrühre, der den unverbrennlichen Körpern mangelt. Nur hat man ſich von dieſem brennbaren Grundſtoffe ehedem ſehr unbeſtimmte Begriffe gemacht, ſeine Einheit und Identität verkannt, und ihn mit den zuſammengeſetztern Stoffen verwechſelt, in denen er in vorzüglicher Menge enthalten iſt. Nichts war z. B. bey den ältern Chymikern gewöhnlicher, als die Entzündlichkeit der Körper von einem darinn befindlichen **Oele** oder **Schwefel** herzuleiten.

Becher ſetzte zuerſt unter die Grundſtoffe der Körper eine eigne **Erde**, die er unter dem Namen der **entzündlichen** (terra inflammabilis ſ. ſecunda) von den übrigen

elementariſchen Erden unterſchied, ſ. **Grundſtoffe**. Aber den eigentlichen Grund der angenommenen Lehre vom Brennbaren legte **Stahl** (Zufällige Gedanken und nützliche Bedenken über den Streit von dem ſogenannten Sulphure. Halle, 1718. 8. ingl. Experimenta obſerv. animadv. CCC. Berol. 1731. 8.), der die Einheit dieſes Weſens überzeugend darſtellte, es für das an eine zarte Erde gebundne Feuer erklärte, und unter dem Namen **Phlogiſton** oder **brennbarer Grundſtoff** (principium inflammabile) in die Chymie einführte, in der es ſich ſeitdem immerfort behauptet hat.

Da man es aber unmöglich fand, dieſen Grundſtof rein und von allen Verbindungen befreyt darzuſtellen und zu unterſuchen, ſo wurden die Begriffe, die man ſich von ihm machte, ungemein oft abgeändert. Eine große Anzahl von Chymikern ſahe das Phlogiſton für nichts anders, als für das Feuer ſelbſt an, das nur in den Körpern auf verſchiedene Art modificirt oder gebunden ſey, bey der Verbrennung aber frey werde. Dahin gehören die Meinungen der Herrn **Dott**, **Wallerius**, **Weigel** und **Baume**, die ich bey dem Worte **Feuer** (Th. II. S. 213.) angeführt habe, wozu man auch **Henkels** Behauptungen (Flora Saturnizans, S. 375.) ſetzen kan, daß das Phlogiſton ein elementariſches, an einen zarten erdichten Grundſtof gebundenes, Feuer ſey. **Macquer** (Chymiſches Wörterbuch; Art. **Brennbares**) hält die Lichtmaterie ſelbſt, wenn ſie frey iſt, für das reine elementariſche Feuer, und wenn ſie ein Beſtandtheil der Körper geworden iſt, für fixes Feuer oder Phlogiſton. Andere hingegen haben das Brennbare vom Feuer ausdrücklich unterſchieden, wie z. B. **Boerhave**, und **Johann Friedrich Meyer**, welcher Letztere es gar nicht für einfach, ſondern für eine Zuſammenſetzung aus Licht, fetter Säure, Erde und Waſſer annahm, welche in jedem Körper, wenn er brennen ſolle, vorhanden ſeyn müſſe.

Seit den letztern funfzehn Jahren haben die neuern Entdeckungen über die verſchiedenen Gasarten in der Lehre vom Phlogiſton und der Verbrennung wichtige Veränderungen veranlaſſet. Man hat gefunden, daß die atmo-

sphärische Luft durch den in ihr befindlichen reinern Bestandtheil, s. Gas, dephlogistisirtes, hiebey auf eine sehr beträchtliche Art mitwirkt. Wie nun dieses geschehe, hat man wiederum durch verschiedene neuere Hypothesen begreiflich zu machen gesucht, welche bey den Worten Feuer und Verbrennung erklärt werden, und aus denen hieher nur die Begriffe gehören, welche sich ihre Urheber von der Natur und den Eigenschaften des Phlogistons gemacht haben. Diese Begriffe will ich am Ende des Artikels anführen. Es wird aber zu besserer Beurtheilung derselben dienen, wenn ich das vorausschicke, was die chymischen Erfahrungen überhaupt seit Stahls Zeiten von den Erscheinungen des verbrennlichen Stoffes gelehrt haben.

Man hat es hiebey mit einer hypothetischen Substanz zu thun, die sich nicht, wie andere, abgesondert darstellen, aufbewahren und prüfen läßt, deren Daseyn und Eigenschaften also nur aus den Veränderungen erkannt werden, die sich an den Körpern zeigen, wenn man sie von ihnen trennt oder mit ihnen verbindet. Getrennt wird das Phlogiston von den Körpern durch die Verbrennung an freyer Luft oder durch die Wirkung anderer Stoffe, welche mit dem Brennbaren eine starke Verwandtschaft haben, dergleichen z. B. die Luft und die Säuren sind: verbunden wird es mit Körpern, die mit ihm in Verwandtschaft stehen, durch innige Vereinigung mit Stoffen, welche viel Phlogiston enthalten, z. B. durch Auflösung in Oelen oder Schmelzung mit Kohlenstaub. Jedes Verfahren, wobey Phlogiston von den Körpern mit Beyhülfe der Luft getrennt wird, heißt ein phlogistischer Proceß.

Die Verbindung der Körper mit dem Phlogiston an sich macht sie weder warm, noch leuchtend, noch flüßig; sie vermindert aber ihre Härte und Feuerbeständigkeit, und vermehrt ihre Schmelzbarkeit. Sie giebt den meisten Körpern mehr Geruch und Farbe, daher auch einige Chymisten das Brennbare als die Grundsubstanz der Gerüche und Farben haben ansehen wollen.

Das Phlogiston verbindet sich sehr leicht mit verschiedenen Gasarten, mit den Säuren und mit einigen Erden,

leiden bey mancherley Unvorsichtigkeit sind ist diese Ver-
wahrsamkeit mit der Gewissheit, die sie gewähren können
weder, um sie mit den Verwahrern zu vertragen, und
es bedarf einer neuen Sicherheit zu leisten. Der Schuldner
sieht hierbey, er mag die Verwahrer mit Juden, Bayern,
Sinn, Kriegen, Mohren, oder andern besetzen wollen,
im baaren verlohren. Durch Einführung der Sicherheit
an einzelne Sachen und so verschiedenen Gattungen ist ein
Hauptpunct für die Gläubiger und Schuldner verschwunden,
so das Gebungen entstehen. Die Verwahrer spielt
mit der Verwahrung mehr Vortheil, Forte und Gelegen-
heit, als vorhiner jemand in grosse Gewinnste, sie mit dem
Schuldner, gemeine, Gläubiger. Das leidet Zeit und
Raum, Strahlen und so viele andere Expressions bewegen
den Schuldner, sich mit dem Gläubiger zu vertragen, so
so, und so sie ein andres Principium, sie eine Meere
zu einer ganz Gegenstimme zu halten. Es sind über
dieses die Gläubiger, die diese Sicherheit der Verwah-
rung nicht eingegangen sind, so doch bedeutet nur das
Gegentheil, und sie bleiben, als sie sind, bey
dieser, nur gedachten Wirkung der Waare ist, durch sie
ihre Sicherheit nicht weiter, so bringen sie solche doch
durch die ganz andere Gegenwirkung. Wohingegen auch
die Verwahrer nicht mehr, als Schuldner sind, sie
die dienstbaren Wege verlassen, weil sonst nur dienstbar
Verwahrer eingehen werden. Schwedt, Thurnitz
sind, Stan, eine andere.

Auch mit der Sicherheit der Verwahrer sind
die Fälle Schwedt, Stan. Der verwahrte aber nachher
in Gegenwirkung mit durch die gänzliche Kälte verändert,
so verwandelt sich der Stan aber der Freundschaft Gegen-
wirkung, welche auch gelinder werden, wenn man durch be-
sondere Verwahrer und also dienstbare Wege dieses ver-
hütet. Die mit dem Verwahrer verbundene Gläubiger
sind, wie Gläubiger, und gehen mit dem Schuldner, in
die Bestätigung der Sache aber das Gegentheil von ihm,
und so die Verwahrung hat selbst in seinen Grund
verwandelt, sind, Gegenwirkungen. Die verschiedli-

sirte Salpetersäure erlangt auch durch bloße Berührung der Luft oder eines entzündlichen Körpers ihre gelbe Farbe und dampfende Eigenschaft wieder, s. Salpetersäure. Alle salpetersauren Neutral- und Mittelsalze zeigen in der Hitze mit brennbaren Körpern verbunden, das merkwürdige Phänomen des Verpuffens, s. Verpuffen, das sich zwar durch die Leichtigkeit des Verbrennens in der aus dem Salpeter entbundenen dephlogistisirten Luft erklären läßt, an dem aber doch auch die Verbindung der Salpetersäure mit dem Phlogiston einen eignen Antheil haben kan.

Die Küchensalzsäure äußert im gewöhnlichen Zustande wenig Wirkung auf brennbare Körper. Becher schrieb dies einer in dieser Säure enthaltenen Mercurialerde zu; aber neuere Entdeckungen haben gezeigt, daß die gewöhnliche Salzsäure selbst schon mit Phlogiston verbunden ist, s. Salzsäure, dephlogistisirte. Die dephlogistisirte Salzsäure, die sich blos in elastischer Form darstellen läßt, wirkt auf verbrennliche Körper mit vieler Kraft, und der Phosphorus entzündet sich in ihr freywillig. Die Phosphorsäure bildet durch ihre Verbindung mit dem Brennbaren den Phosphorus.

Mit den erdichten Theilen aus dem Pflanzen- und Thierreiche verbindet sich das brennbare Wesen ihrer Oele und Fettigkeiten beym Glühen in verschloßnen Gefäßen zu einer Kohle, welche, wenn man den Zutritt der Luft verwehret, die größte Gewalt des Feuers ohne Veränderung aushalten kan. Werden aber Materien, die mehr Verwandtschaft zum Phlogiston haben, als die vegetabilischen und thierischen Erden, im Feuer mit Kohlenstaub bearbeitet, so verläßt das Brennbare die Kohle, um sich mit den mehr verwandten Stoffen zu verbinden. Dies ist ein vortrefliches Mittel, das Phlogiston mit den Säuren und metallischen Kalken zu verbinden.

An den metallischen Substanzen zeigen sich die Wirkungen des Brennbaren auf eine sehr hervorstechende Art. Durch die Entziehung dieses Stofs kan man den Metallen ihre reguliniſche Gestalt nehmen, und sie in Erden oder Kalke verwandeln, welche durch hinzugesetztes Phlogiston wieder

zu den vorigen Metallen reducirt werden, s. **Metalle, Verkalkung, Reduction.** Die Verkalkung geschieht entweder durch ofnes Feuer (d. i. durch Verbrennung an der Luft) oder durch Verpuffen mit Salpeter, oder durch Auflösung in Säuren, oft sogar durch bloße Aussetzung an die Luft. Die Reduction geschieht durch Schmelzung mit Kohlen, bisweilen auch durch bloße Anbringung phlogistischer Dämpfe, und ist sogar auf dem nassen Wege möglich, wenn sich dabey das Brennbare von der Feuchtigkeit genau absondern kan.

Da die metallischen Kalke härter, feuerbeständiger, lockerer, unschmelzbarer und weniger glänzend, als die Metalle selbst sind, so ist klar, daß die Geschmeidigkeit, Flüchtigkeit, Dichte, Schmelzbarkeit und der Glanz der letztern von dem in ihnen enthaltenen Brennbaren herrühre. Selbst ihre Auflöslichkeit in den Säuren ist diesem Stoffe zuzuschreiben. Die metallischen Erden verlieren alle diese Eigenschaften desto mehr, je genauer sie vom Phlogiston getrennt werden.

Gegen Vereinigung mit dem Wasser zeigt das Phlogiston eine entschiedene Abneigung, sogar daß die Gegenwart des Wassers ein Hinderniß seiner genauen Vereinigung mit der Vitriol- und Salpetersäure wird. Dennoch findet man es von der Natur mit Wasser vereiniget in allen brennbaren Substanzen des Thier- und Pflanzenreichs, in den Oelen, Harzen, Fettigkeiten, brennbaren Geistern u. s. w. wobey vielleicht Erde und Säure als Zwischenmittel wirken.

Aus den Oelen reißt das Phlogiston bey der Verbrennung saure, wäßrige und erdichte Bestandtheile mit sich fort, welche die Flamme und den Rauch bilden helfen. Ein Theil des Brennbaren verbindet sich dabey sehr genau mit der Erde zu einer schwarzen, schwer verbrennlichen Kohle, dem sogenannten **Lampenschwarz** oder **Lampenruß**, in welchem einst Stahl das reine Phlogiston zu finden glaubte. Wenn die Verbrennung schnell und heftig genug ist, erzeugt sich dergleichen nicht, wie bey der Argandischen Lampe, s. **Lampen.** Uebrigens sind die Oele, die Kohlen und der Lam-

penruß unter allen Körpern am meisten geschick durch sie das Brennbare an andere Substanzen zu ve setzen.

Die brennbaren Geister sind zugleich verbrennlic und mit Wasser mischbar. Sie enthalten Brennbares un Wasser zugleich, wie die Oele; aber ihre Flamme ist w niger leuchtend, und läßt nichts Rußartiges zurück. Durc Bearbeitung mit Säuren scheinen die Geister den Oele näher gebracht zu werden, s. **Aether**; es ist aber unentschie den, ob die Säure dabey mehr auf das Wasser, oder au das Brennbare wirke.

Jeder phlogistische Proceß verwandelt die mitwirke de atmosphärische Luft in ein irrespirables **phlogistisirte Gas**. Daß hiebey der reinere Theil der Luft in andre Verbindungen tritt, ist ausgemacht; auch ist wahrschein lich, daß der zurückbleibende unreine Theil, der schon d sich Phlogiston zu enthalten scheint, noch mehr davon a sich nehme, s. **Gas, phlogistisirtes** (Th. II. S. 404. f.), **Verbrennung**.

Bey allen phlogistischen Processen nimmt die Luft, i der sie vorgehen, an Umfange sowohl, als an absolute Gewichte desto stärker ab, je reiner sie ist. Sehr merk würdig ist es, daß der Rückstand des phlogistisirenden od zersetzten Körpers, wenn nichts Flüchtiges aus ihm ver lohren geht, gerade eben soviel an Gewicht zunimmt, al die Luft abnimmt. So erhält man aus einem Gran Pho phorus durchs Verbrennen $1\frac{1}{2}$ Gran Phosphorsäure, un aus 100 Pfund Bley durchs Verkalken 110 Pfund Bley kalk. Dagegen verlieren die Metallkalke diesen Zusatz an Gewichte wieder, wenn man ihnen das Brennbare durch die Reduction wiedergiebt, so wie die Luft am Gewicht verliert, wenn man sie phlogistisiret. Es sieht fast aus, als ob das Brennbare ein Stof wäre, der das Ge wicht der Körper durchs Hinzukommen verminderte, durch Weggehen vermehrte; ein Stof von negativer Schwere oder absoluter Leichtigkeit, s. **Leicht**. Aber es müssen d eben diese Phänomene auch erfolgen, wenn das Phlogi ston an die Stelle einer schwerern Materie tritt, und

beym Weggehen seinen Platz derselben wieder einräumt, daß also die Erscheinungen noch nicht nöthigen, wider alle Analogie einen leichtmachenden Stof anzunehmen.

Man hat das Brennbare bisher noch nicht abgesondert in palpabler Form darstellen können: es gehört also noch immer zu den blos **angenommenen** Stoffen. Daher giebt es auch ein System, das alle Erscheinungen ohne Phlogiston zu erklären sucht. Die angeführten Phänomene betreffen freylich nur die verbrennlichen und unverbrennlichen Körper, nicht unmittelbar das Brennbare selbst; wer sie aber zusammen überdenkt, wird doch gewiß das Daseyn eines solchen Stofs sehr wahrscheinlich finden, wenn es auch nicht direct daraus erwiesen werden kan. Am freysten von fremden Verbindungen scheint sich das Phlogiston in der **brennbaren Luft** zu zeigen, in deren Zusammensetzung man nichts, als Brennbares, und vielleicht etwas Wasser, findet, und die daher auch von Kirwan für das reine Phlogiston in elastischer Form erklärt worden ist, s. **Gas, brennbares** (Th. II. S. 370.). Ich habe nun noch die Begriffe hinzuzusetzen, welche sich die neuern Chymiker, diesen Erfahrungen gemäß, vom Brennbaren gemacht haben.

Scheele, der die dephlogistisirte oder Feuerluft selbst entdeckt und genaue Versuche darüber angestellt hatte (Chem. Abhandl. von Luft und Feuer, 2te Ausg. Leipzig, 1782. 8.), erklärte das Phlogiston für ein ganz einfaches elementarisches Wesen. Dieses Element, mit der Feuerluft verbunden, macht nach seinem System die umherstralende Hitze aus. Er gründet diese Behauptung auf Versuche, welche doch nichts weiter beweisen, als daß die Luft durch Verbrennung desto mehr vermindert werde, je mehr sie Feuerluft enthält. Er erklärt aber diese Verminderung für eine Verwendung der Feuerluft zu Erzeugung der Hitze, mit der sie sich alsdann durch die Wände der Gefäße zerstreue. Daß man die Hitze in Feuerluft und Phlogiston zerlegen könne, schließt er aus gewissen Reductionen der Metallkalke, welche durch bloße Hitze ohne

zugesetztes Brennbares erfolgen, und bey denen man all mal dephlogistisirte Luft erhält, wobey also die durchs G fäß dringende Hitze nach seiner Erklärung vom Kalke ge setzt wird, ihm das Brennbare wieder giebt und die Feue luft zurückläßt. Aber alle diese Phänomene lassen sich au anders erklären, und sind wenigstens nicht zwingende B weise. Uebrigens sollen nach diesem System auch das Lich und die brennbare Luft aus eben den Stoffen, nemlich au Phlogiston und Feuerluft bestehen. Man wird die Un wahrscheinlichkeit dieser Behauptungen leicht wahrnehmen Der Satz, den eigentlich die Versuche lehren, daß be **Verbindung des Brennbaren mit der Feuerluf Hitze, und oft Licht, entsteht**, ist sehr wahr und ein wichtige Entdeckung des Herrn **Scheele**. Nur blieb di ser große Chymist allzubuchstäblich bey dem Satze stehen wenn er Hitze und Licht für wirkliche Zusammensetzunge aus Brennbarem und Feuerluft erklärte.

Lavoisier hingegen, welcher nebst **Bayen** durch zah reiche Versuche so wahrscheinlich gemacht hat, daß die Zuna me des Gewichts bey der Verkalkung von dem hinzug kommenen Antheile dephlogistisirter Luft herrühre (s. **Ka ke, metallische**), glaubte das Phlogiston ganz entbehre und alles aus der dephlogistisirten Luft allein erklären können. Es ist hieraus das jetzt so berühmte **antiphlo gistische System** entstanden, welches **Lavoisier** seit de Jahre 1777 (in verschiedenen Abhandlungen in den Mém. d Par. 1777 u. f. Jahre, und vor kurzem in s. Traité élémentair de chimie presenté dans un ordre nouveau et d'après le découvertes modernes. à Paris, 1789. 8.) vorgetragen un vertheidiget hat. Dieses System sucht die Idee vom Phl giston gänzlich aus der Chymie zu entfernen, und alles au der Zersetzung der dephlogistisirten Luft in ihre zwo angene menen Bestandtheile, den **Feuerstof**, und den **säur machenden Grundstof** (base oxygène) herzuleiten Was nach den Stahlischen Begriffen Entziehung d Brennbaren ist, wird hier als Verbindung mit d Grundstoffe der Säure betrachtet; was man gewöhnli als Vereinigung mit Phlogiston ansieht, heißt hier Be

freyung vom säuregebenden Grundstoffe u. s. f. Dieses säuremachende Princip verbindet sich in jedem phlogistischen Processe mit dem Rückbleibsel des zersetzten Körpers, und bildet damit eine neue Zusammensetzung, z. B. mit dem Kohlenstoffe Luftsäure, mit den Metallen metallische Kalke, mit dem Schwefel Vitriolsäure, mit dem Phosphorus Phosphorsäure u. s. w. Die Reductionen hingegen erfolgen durch die Entziehung des Princips der Säuren, welches sich wieder mit dem dabey gebrauchten Wärmestof verbindet, und aufs neue eine dephlogistisirte Luft oder ein anderes Gas bildet, u. s. f. So werden die Erklärungen dieses Systems gerade die Umgekehrten von den gewöhnlichen, und nun kan es nicht mehr befremden, wenn man die Kalke schwerer, als das verkalkte Metall, die entstandne Vitriol- und Phosphorsäure schwerer, als den dazu gebrauchten Schwefel und Phosphorus ꝛc. findet, weil die Operationen der Verkalkung und Verbrennung nicht als Entziehungen des Brennbaren, sondern als Hinzukommen des *Principe oxygène* betrachtet werden. Es entsteht hieraus eine ganz neue Theorie, in welcher viele Körper als Zusammensetzungen betrachtet werden, die man gewöhnlich für Bestandtheile anderer annimmt, z. B. die Metallkalke sind aus Metall und Grundstof der Säure zusammengesetzt, statt daß man sonst die Metalle aus den metallischen Erden und dem Phlogiston bestehen läßt.

In Frankreich, wo schon **Buffon** (Supplem. de l'histoire natur. T. II. p. 61. edit. in 12mo.) das Phlogiston für ein bloßes Wesen der Systeme erklärt hatte, fand dieses antiphlogistische System ungemeinen Beyfall, und noch jetzt sind ihm viele der berühmtesten Chymisten zugethan. Es ist auch nicht zu läugnen, daß die Erklärungen dabey sehr einfach und leicht ausfallen, und daß es den besten Regeln gemäß ist, einen blos angenommenen Stof wieder zu verwerfen, sobald sich die Phänomene auch ohne ihn erklären lassen. Allein was gewinnt man wohl durch Verwerfung des Phlogistons, wenn man an dessen Stelle ein entgegengesetztes säureerzeugendes Principium einführt,

dessen Daseyn eben so hypothetisch ist, und dessen Gege
wart in der reinen Luft eben so wenig erwiesen werden ka
Bey den Rückbleibseln der meisten Verbrennungen, u
bey vielen Metallkalken zeigt sich keine Spur eines solch
sauern Princips. Ueberdies muß bey dieser Theorie no
ein eigner Kohlenstof angenommen werden, ein unbekan
tes Etwas, worunter im Grunde doch nichts anders, a
das Phlogiston selbst verstanden werden kan. Die Sätze, d
die phlogistischen Processe mit Zersetzung der dephlogis
sirten Luft verbunden sind, daß dabey Wärmestof frey wir
und daß der Grundtheil der Luft sich mit dem phlogistisire
den Körper verbindet, sind durch die schönen Versuche d
Herrn Lavoisier allerdings sehr wahrscheinlich geworde
aber sie nöthigen noch nicht, das Phlogiston ganz zu ve
werfen. Sie zeigen, daß der brennbare Körper etwas a
nimmt; aber sie widerlegen nicht, daß er dagegen au
etwas verliere, weil noch immer die Möglichkeit einer Ve
wechselung der Stoffe übrig bleibt.

Eine solche Verwechselung nimmt Crawfords Th
rie an, s. Feuer (Th. II. S. 218.), nach welcher das Phl
giston als ein dem Feuer oder dem Wärmestof entgegeng
setztes Wesen betrachtet wird, dessen Gegenwart in de
Körpern die Fähigkeit, Feuer zu binden, vermindert,
wie durch dessen Entziehung eben diese Fähigkeit vergr
sert wird. Hiebey wird zugleich in der reinen Luft ein
große Menge von gebundenem Wärmestof und eine stark
Anziehung gegen das Phlogiston angenommen. Wir
nun durch irgend ein Mittel das Phlogiston der brennba
ren Körper frey gemacht, und kömmt in Berührung mi
der Luft, so zieht es der reinere Theil derselben an, un
verbindet sich mit ihm zu einer Materie, von der sich o
ein großer Theil mit dem Rückstande des Körpers verein
get und dessen Gewicht vermehrt. Die Luft läßt dagege
eine große Menge ihres gebundnen Wärmestofs frey, de
zum Theil in den Körper geht, und die Hitze unterhält,
zum Theil aber zur Bildung der Flamme mit allen Merk
malen des Feuers verwendet wird. Nach dieser Theorie
ist also das **Phlogiston** ein eigenthümlicher elementarischer

Grundstof, der zwar den Grund des entstehenden Feuers nicht in sich selbst hat, aber doch den Stof desselben aus der Luft entbindet, und also immer noch den Namen des entzündlichmachenden Principii verdienet.

Man findet die Einwürfe, welche sich gegen diese sinnreiche Theorie machen lassen, bey den Worten **Feuer, Wärme, Verbrennung**. Ich bemerke hier nur, daß diese Einwürfe den Begrif vom Phlogiston wenig treffen, und daß es hiebey sehr begreiflich wird, wie das Gewicht der Metallkalke und des Rückstands von verbranntem Schwefel und Phosphorus zunehmen, und wie eine Reduction gewisser Kalke ohne zugesetztes Phlogiston erfolgen könne, weil das entweichende Brennbare durch einen Theil der Luft ersetzt wird, der im zersetzten Körper zurück bleibt und dessen Gewicht vermehrt, weil er schwerer ist, als das entwichene Brennbare war. Hat sich dieser Grundtheil der reinen Luft noch mit etwas Brennbaren zu einem neuen Stoffe verbunden, so kann durch die Hitze dieser Stof wieder zersetzt, sein Brennbares zur Reduction verwendet, und der Grundtheil wiederum als reine Luft dargestellt werden.

Kirwan (Vers. und Beob. über die Salze und die neuentdeckte Natur des Phlogiston; a. d. Engl. von **Crell**. Berlin und Stettin, 1783. 8. 2tes Stück, 1785. 8.) hält das Phlogiston für den Stof der reinen brennbaren Luft, und behauptet, daß es, mit der dephlogistisirten Luft verbunden, Luftsäure bilde. Gegen das letztere lassen sich erhebliche Einwendungen machen, da bey vielen Verbrennungen, die das Gewicht stark vermehren, z. B. beym Phosphorus, gar keine Luftsäure erzeugt wird. Das Erste aber, daß die brennbare Luft das Phlogiston selbst sey, scheint mit **Crawfords** Theorie, die **Kirwan** doch sonst in allem annimmt, darum nicht übereinzustimmen, weil die Luftgestalt, als eine Wirkung des gebundnen Feuers, bey dem Phlogiston schwerlich statt finden kann, da diese Substanz das Feuer vielmehr vertreiben, als in sich nehmen soll; es müßte denn die Vereinigung durch irgend ein Zwischenmittel geschehen. **Senebier** hat in der brennba-

ren Luft noch Waſſer gefunden, ſ. **Gas, brennbares** (Th. II. S. 370.).

Sollte ſich das beſtätigen, was die Verſuche der Herren **Lavoiſier, Cavendiſh** und **Watt** ſo wahrſcheinlich machen, daß die dephlogiſtiſirte Luft ein des Phlogiſtons beraubtes und in Luftform dargeſtelltes Waſſer ſey, ſo würde ihre Verbindung mit dem Phlogiſton nach dem Crawfordiſchen Syſtem Waſſer bilden, und dies würde nun die Materie ſeyn, welche das Gewicht der Rückſtände und der Metallkalke vermehrte. Herr **de Lüc** hält die Verwandlung der dephlogiſtiſirten Luft in Waſſer, wenn ſie ſich mit brennbarer zerſetzt, für entſchieden, ſ. **Feuer** (Th. II. S. 228.), und erfordert dieſe Zerſetzung, wenn die Verbrennung lebhaft und vollkommen ſeyn ſoll, wie bey der Argandiſchen Lampe. Bey ſchwachen und unvollkommnen Verbrennungen, wobey nach ſeiner Meinung die dephlogiſtiſirte Luft nicht zerſetzt wird, geht auch aus dem brennenden Körper keine brennbare Luft, ſondern nur das hervor, was ſonſt in die Zuſammenſetzung der brennbaren Luft kömmt, und was, nach ſeinem eigenen Ausdrucke, vielleicht das ſogenannte **Phlogiſton** iſt, womit ſich die dephlogiſtiſirte Luft auf eine bisher noch dunkle Art in **fixe Luft** verwandelt. In Herrn de Lüc Sprache iſt alſo das Phlogiſton die ſchwere Subſtanz, und das Feuer das fortleitende Fluidum der brennbaren Luft. Dieſe innige Vereinigung beyder ſtreitet allerdings gegen Crawfords Theorie, der aber auch Herr de Lüc ſtarke Gründe entgegengeſetzt hat.

Herr **D. Gren** (Syſtem. Handbuch der geſammten Chemie. I. Th. Halle, 1787. gr. 8. §. 331. ingl. Grundriß der Naturlehre. Halle, 1788. 8. §. 749. u. f.) hält das Phlogiſton für **gebundne Materie der Wärme und des Lichts zugleich**, oder für gebundnes Feuer, aus dem ſimplen Grunde, weil man bey Befreyung deſſelben aus den brennenden Körpern Wärme fühle und Licht ſehe. Wird es durch Erhitzung oder andere Mittel frey gemacht, ſo zeigt es ſich zerſetzt mit Licht und Wärme, wird aber von der reinen Luft angezogen, und von neuem zum Phlo-

giſton gebunden, wodurch die Luft ſelbſt phlogiſtiſirt wird. Nun kann nach Crawfords Verſuchen phlogiſtiſirte Luft nicht ſoviel gebundne Wärme halten, als reine; ſie läßt daher einen Theil ihrer Wärme frey, und befördert dadurch die Verbrennung. Ohne reine Luft findet keine Entziehung des Brennbaren ſtatt, weil kein Auflöſungsmittel für daſſelbe vorhanden iſt. Das Phlogiſton kan auch unzerſetzt aus einem Körper in einen andern übergehen, wie z. B. in die Säuren aus Metallen, wobey ſich alſo kein Feuer zeigt. Hieraus werden nun die meiſten Erſcheinungen ſo leicht und glücklich hergeleitet, daß man bis hieher dieſem Syſteme den Beyfall kaum verſagen kan.

Aber, um die Verminderung des Umfangs und abſoluten Gewichts der phlogiſtiſirten Luft, ingleichen die Vermehrung des Gewichts der Rückſtände zu erklären, nimmt Herr Gren mit de Morveau u. a. Wärmeſtof und Phlogiſton für Materien von negativer Schwere, für Stoffe an, die durch ihr Hinzukommen das Gewicht der Körper vermindern. Freylich wird hiedurch der Knoten auf einmal zerſchnitten; aber durch eine höchſt gewagte und gegen alle Analogie ſtreitende Hypotheſe. Nach den Regeln der phyſikaliſchen Erklärungskunſt ſind alle Materien für ſchwer zu halten, weil alle bekannte Materien ſchwer ſind, bis deutliche Erfahrung lehren wird, daß eine nicht ſchwer ſey. Nun führt zwar Herr Gren die Erfahrungen von Jordyce an, daß der Wärmeſtof leicht mache, weil Waſſer in hermetiſch verſchloßnen Gefäßen gefroren mehr wiege, als aufgethaut. Solche Abwägungen aber ſind viel zu ungewiß, als daß ſie Ausnahmen von Naturgeſetzen erweiſen könnten, ſ. Feuer (Th. II. S. 217.). Das kalte Gefäß kan darum mehr wiegen, weil ſein durch die Kälte verminderter Umfang weniger Luft aus der Stelle treibt, oder weil ihm Feuchtigkeit von außen anhängt. Marat wollte im Gegentheil erfahren haben, daß Kugeln glühend mehr wögen, als erkaltet. Die übrigen Erfahrungen ſind blos die Erſcheinungen beym Phlogiſtiſiren ſelbſt, welche noch ſo viel andere Erklärungen zulaſſen, daß ſie keine Beweiſe gegen ein anerkanntes und durch möglichſt vollſtändige Induction erwieſe-

nes Naturgesetz abgeben können. Ich habe mich hierüber schon bey den Worten **Leicht** und **Masse** erklärt.

Die Verminderung des **Umfangs** der Luft beym Phlogistisiren wird auch aus der bloßen Verminderung ihres Gewichts noch nicht begreiflich. Das Volumen elastischer Flüßigkeiten, die man im pnevmatisch-chymischen Apparate sperrt, hängt von ihrem Gewichte gar nicht ab, sondern verhält sich bey unveränderter Masse, wie die specifische Federkraft. Verminderung des Volumens kan also nur auf zweyerley Art entstehen, entweder durch Abgang von Masse, oder durch Verminderung der specifischen Federkraft. Da nun Herr **Gren** keinen Abgang von Masse beym Phlogistisiren annimmt, so ist es nicht zureichend, die Zusammenziehung, wie er (Chemie §. 337.) thut, daraus allein herzuleiten, daß das Gewicht vermindert, die eigenthümliche Elasticität aber **nicht vermehrt** werde. Es ist schlechterdings **Verminderung** der Elasticität nöthig, und das Phlogiston muß nach seiner Theorie außer der leichtmachenden Eigenschaft auch noch die besitzen, daß es die eigenthümliche Federkraft der Luft schwächet. Ist es aber nicht weit natürlicher, die Abnahme an **Raum und Gewicht** zugleich, für das anzusehen, was sie sonst allemal anzeigt, für einen wirklichen Abgang eines Theils der Masse, in welchem Theile man zugleich den Stof findet, aus dem die Vermehrung des Gewichts der Rückstände so ungezwungen erklärt werden kan? Uebrigens kan diese Verschiedenheit unserer Meinungen weder meine Hochachtung gegen Herrn **Gren**, noch mein Urtheil von dem Werthe seiner Schriften im Mindesten ändern. Neue Gedanken vortragen, die Nachdenken und Prüfung veranlassen, bleibt immer verdienstlich, und ist gewiß schwerer, als was ich hier thue, Meinungen Anderer erzählen.

Macquer chymisches Wörterbuch durch Leonhardi, Art. Brennbares.

Karsten Anleitung zur gemeinnützigen Kenntniß der Natur. Halle, 1783. 8. S. 634.

Gren system. Handbuch der Chemie, und: Grundriß der Naturlehre, an den angeführten Stellen.

Phlogiſtiſirte Luft, ſ. Gas, phlogiſtiſirtes.
Phoniſcher Mittelpunkt, ſ. Mittelpunkt.
Phonokamptiſcher Mittelpunkt, ſ. Mittelpunkt.

Phoronomie, Phoronomia, *Phoronomie*. Die Lehre von der Bewegung und ihren Geſetzen. Da der größte Theil dieſer Lehre Kenntniſſe vorausſetzt, welche über die Grenzen der Elementarmathematik hinausgehen, ſo rechnet man ſie zur **höhern Mechanik**, in welcher beſonders die Betrachtungen der Bewegung allein, wobey auf die hervorbringenden Kräfte, nicht geſehen wird, zur **Phoronomie** gehören. Bisweilen heißt auch wohl die ganze höhere Mechanik überhaupt Phoronomie. **Jacob Hermann** aus Baſel hat unter dieſem Namen (Phoronomia, ſ. de viribus et motibus corporum ſolidorum et fluidorum libri II. Amſtelaed. 1716. 4.) die höhere Mechanik und Hydrodynamik nach ſynthetiſcher Methode vorgetragen.

Phosphorus, Lichtträger, Phosphorus, *Phoſphore*. Der Name **Phosphorus** (lichtträger) kömmt ſeiner etymologiſchen Bedeutung nach jedem im Dunkeln leuchtenden Körper zu. Man nimmt jedoch die Sonne, die Fixſterne, und die brennenden oder glühenden Körper aus, deren Leuchten ein alltägliches Phänomen iſt, und belegt mit dem Namen der **Phosphoren** nur die übrigen für ſich leuchtenden Subſtanzen, deren Licht im Dunkeln ehedem zu den ſeltnern und unerwarteten Erſcheinungen gezählt wurde. Dieſes ſind nun entweder **natürliche** oder **künſtliche Phosphoren**. Von einigen natürlichen iſt bey dem Worte **Leuchtende Körper** geredet worden; daher werden nur die künſtlichen Phosphoren den Hauptgegenſtand dieſes Artikels ausmachen.

Um das Jahr 1630 entdeckte **Vincenz Caſcariolo**, ein Schuhmacher in Bologna, in der Nachbarſchaft dieſer Stadt am Fuße des Berges Paterno einen Stein, der im Dunkeln durch ſeinen eignen Glanz ſichtbar ward, wenn er eine Zeitlang im Lichte gelegen hatte. **Fortunio Liceti**, Profeſſor zu Bologna (Litheoſphorus ſ. de lapide Bono-

nienſi in tenebris lucente, Vtini. 1640. 4.) und **Kircher** (in der Arte magna lucis et umbrae. Rom. 1646. fol.) ſchrieben über dieſes ſonderbare Ereigniß. Vorzüglich ſtark leuchtete der Stein, wenn er fein zerſtoßen, mit Waſſer oder Leinöl durchknetet und calcinirt ward. Der Graf **Marſigli**, **Galeari**, **Beccari** (Commentarii Inſtit. Bonon. Vol. VI. p. 188. ſqq.) und nach ihnen **Zanotti** (ibid. 205. ſqq.) unterſuchten die Erſcheinungen dieſes Steins genauer. Er ward ſowohl vom Sonnenlichte, als von Kerzen, leuchtend, nicht aber vom Lichte des Monds, oder eines andern Phosphors. Die beſten Stücken durften dem Lichte nur 1 — 2 Secunden ausgeſetzt werden, um 4 Minuten lang zu leuchten, manche leuchteten 30 Minuten. Der geringſte Grad des Lichts ließ ſchon die kleinſte Schrift leſen, und die Stücken wurden immer beſſer, je mehr ſie gebraucht wurden. Natürlich mußte dieſe Entdeckung auf die Meinung von der Körperlichkeit des Lichts führen, welche bald nachher die Grundlage von **Newtons** Theorie des Lichts ward. Man ſahe hier gleichſam Körper, die das Licht anzogen, und wieder von ſich gaben, **Lichtſauger** oder **Lichtmagnete** (corpora lucem bibentia), welche Benennungen auch angenommen ſind. **Zanotti** urtheilte zwar, daß die Verſuche ſich eben ſowohl nach Descartes, als nach Newtons Hypotheſe vom Lichte erklären ließen, und daß der bononiſche Stein ſein eignes Licht habe, welches nur von außen her belebt werde. Auch iſt die Sache noch ungewiß, und ſelbſt die neuern Entdeckungen entſcheiden noch nichts hierüber.

Dieſer **bononiſche Stein** blieb faſt ein halbes Jahrhundert hindurch der einzige bekannte Lichtſauger, bis kurz vor 1675 ein Amtmann zu Großenhayn in Sachſen, **Chriſtoph Adolph Balduin**, zufälligerweiſe entdeckte, daß das Rückbleibſel der Deſtillation einer Kreideauflöſung in Scheidewaſſer ebenfalls Licht einſauge (ſ. *Balduini* Aurum ſuperius et inferius aurae ſuperioris et inferioris hermeticum et phosphorus hermeticus ſ. magnes luminaris. Frf. et Lipſ. 1675. 12.). Dieſer **balduiniſche Phosphorus** iſt das aus Kalkerde und Salpeterſäure entſtehende Mittelſalz, oder der Kalkſalpeter. Er leuchtet nicht ſo ſtark, als der

bonaniſche Stein, verliert auch an der Luft das Vermögen zu leuchten gar bald, und läßt ſich daher am beſten in hermetiſch verſchloßnen Glasröhren aufbewahren.

Späterhin entdeckte Homberg (Mém. de Paris, 1693. 1711. p. 234.) eine ähnliche Eigenſchaft an dem fixen Salmiak oder der Verbindung der Kalkerde mit der Salzſäure, welche daher der hombergiſche Phosphorus genannt wird. Du Fay fand endlich (Mém. de Paris, 1730.) eine große Anzahl Körper, welche die Eigenſchaft, das Licht einzuſaugen, durchs Calciniren erhalten. Hierunter gehören die Auſterſchalen, die kalkartigen Verſteinerungen, der Gyps, Kalkſtein und Marmor, ſogar der gemeine Topas. Die härtern mußte er erſt in Säuren auflöſen, ehe ſie durch die Verkalkung phosphoreſciren wollten. Auch entdeckte Du Fay (Mém. de Paris, 1735.), daß einige Diamanten und Smaragden eben dieſe Eigenſchaft ohne alle chymiſche Zubereitung beſaßen. Sie leuchteten vorzüglich ſtark, wenn ſie an der Sonne gelegen hatten; ſie verlohren ihre Kraft, wenn ſie lange Zeit dem freyen Taglichte ausgeſetzt blieben, behielten aber ihren Glanz noch immer, nachdem ſie ſechs Stunden in ſchwarzem Wachs eingewickelt geweſen waren.

Um eben dieſe Zeit ward die leuchtende Eigenſchaft der Diamanten auch von Jacob Bartholomäus Beccari wahrgenommen. Sie veranlaßte dieſen Gelehrten zu mehrern Verſuchen über die phosphoreſcirenden Körper (ſ. Comment. De quam plurimis Phoſphoris, nunc primum detectis, in Comm. Bonon. To. II. P. II. 136. III. 498. überſ. im Allgemeinen Magazin, Th. VI. 181. VII. 163.). Er bediente ſich dazu einer Art von doppeltem in einander geſteckten Cylinder, in welchen Licht fiel, wenn man ihn aufdrehte, ſo daß der darinn liegende Körper der Sonne oder dem Taglichte ausgeſetzt ward. Drehte man nun den Cylinder wieder zu, ſo ſah das Auge, das dieſe ganze Zeit über im Dunkeln geblieben war, den Phosphor leuchten. Durch dieſe bequeme Vorrichtung fand er, daß faſt alle Subſtanzen aus dem Pflanzen- und Thierreiche, wenn ſie nur vollkommen trocken waren, das Licht einſaugten. Beſonders zeigte das Papier dieſe Eigenſchaft in einem ſehr hohen Grade.

Die chymiſche Unterſuchung der erdichten, durch Calcination bereiteten, Lichtſauger brachte endlich **Marggraf** (Mém. de l'acad. des ſc. à Berlin, 1749. 1750. überſ. in ſ. Chymiſchen Schriften. Berlin, 1761. 8. Th. II. S. 133. u. f.) zur Vollkommenheit. Er fand, daß der bononiſche Stein ein Schwerſpath ſey, und entdeckte bald, daß ſich aus allen Schwerſpathen Lichtſauger bereiten ließen, wie denn auch **Leibnitz** (Miſcell. Berol. To. I. p. 97.) ſchon bemerkt hat, daß gepülverter und erhitzter Schwerſpath (fluor) leuchte. Man glüht dieſe Spathe in einem Schmelztiegel, reibt ſie in ſteinernen oder gläſernen Mörſeln, knetet das Pulver mit Schleim von Gummitraganth zu dünnen Kuchen, die man in ſtarker Hitze trocknet, und ringsum mit Kohlen umlegt im ofnen Reverberirofen calcinirt. Wenn man ſie dann einige Minuten lang ins Licht legt, ſo leuchten ſie, wie glühende Kohlen. Marggraf konnte dieſen Phosphor aus allen Subſtanzen bereiten, welche Vitriolſäure mit einer abſorbirenden Erde enthielten, beſonders wenn etwa $\frac{1}{8}$ Thonerde, wie im bononiſchen Steine, dabey war. Ganz reine Kalkerde mit Vitriolſäure, wie im Frauenglaſe, gab nur ein ſchwaches weißes, dem Mondlichte ähnliches Licht.

Canton's Phosphorus (An eaſy method of making a Phosphorus etc. in Philoſ. Transact. Vol. LVIII. überſ. im Hamburg. Magaz. B. XI.) iſt unter allen am leichteſten zu bereiten. Man brennt gemeine Auſterſchalen in einem ſtarken Kohlfeuer eine halbe Stunde lang zu Kalk, wovon der reinſte Theil gepülvert und durchgeſiebt wird. Drey Theile dieſes Pulvers und ein Theil Schwefelblumen werden in einen Schmelztiegel feſt geſtampft, und eine Stunde lang im Feuer rothglühend erhalten. Wenn die Maſſe abgekühlt iſt, ſtößt man ſie heraus, zerbricht ſie, und ſchabt die glänzendſten Stücken zu einem weißen Pulver, das ſich in einer trocknen Glasphiole mit eingeſchliffenem Stöpſel aufbewahren läßt. Dieſer Phosphor, der aus einer kalkartigen Schwefelleber beſteht, leuchtet, wenn er ein Paar Secunden dem Tagl:chte ausgeſetzt geweſen iſt, im Dunkeln ſo ſtark, daß man die Stunde an der Uhr erkennen kan, wenn das Auge vorher 2 — 3 Min. geſchloſſen geweſen iſt.

Man kan ihn mit Eyweiß auf Papier ſtreichen, und Figuren bilden, die durch das Taglicht, oder auch durch das Licht vom Losſchlagen elektriſcher Flaſchen leuchtend werden. Das Sonnenlicht ſchwächt die Kraft dieſes Phosphorus gar nicht, wohl aber die Feuchtigkeit, die er nicht im Mindeſten verträgt.

Die Hitze ſcheint gleichſam das Licht, welches in dieſen Phosphoren noch zurückgeblieben iſt, vollends auszutreiben. Dies zeigt ſich ſchon bey **Beccari** und **Margg**rafs Verſuchen; dieſe Gelehrten ziehen den Schluß daraus, daß die bloße Hitze den Phosphor leuchtend mache, welches aber nach Cantons genauen Erfahrungen durch bloße Hitze ohne Licht nicht geſchieht, wenn nicht der Körper ſchon vorher Licht eingeſogen hat.

Wilſon's Verſuche (A ſeries of experiments relating to the Phoſphori and the priſmatic colours. Lond. 1775. 4. im Auszuge in den Leipziger Samml. zur Phyſik und Naturg. I. B. 5. St. S. 515. u. f.) betreffen vornehmlich die Farben dieſes phosphoriſchen Lichts. Wilſon verſchloß ſich dabey in ein dunkles Cabinet von 6 Quadratſchuh Durchſchnitt und 9 Schuh Höhe, aus dem er durch eine mit Vorhängen bedeckte Oefnung die Hand hervorſtecken, und die Körper ans Licht halten konnte. Die Farben ſcheinen ſich allerdings mehr nach dem Stoffe, woraus der Phosphor bereitet iſt, als nach der Beſchaffenheit des Lichts, das er erhalten hat, zu richten. **Beccari** glaubte zwar zu finden, daß Phosphoren, unter farbigem Glaſe dem Lichte ausgeſetzt, nachher im Dunkeln blos mit der Farbe leuchteten, mit der ſie beſchienen worden wären. Dies würde Einſaugen und Wiedergeben des empfangenen Lichts anzeigen, und den Namen Lichtſauger völlig rechtfertigen. **Wilſon** aber behauptet, in ſeinen Verſuchen habe weder die Farbe des Glaſes, noch die Beleuchtung mit verſchiednen priſmatiſchen Farbenſtralen, den geringſten Unterſchied im Lichte der Phosphoren gemacht. Wäre dies, ſo ſchiene das Licht mehr der Subſtanz des erleuchteten Körpers eigen zu ſeyn. Man kan aber hieraus nicht zwiſchen Newtons und Eulers Syſtemen vom Lichte entſcheiden, weil ſich am Ende beyde Fälle

nach einem System eben sowohl, als nach dem andern, klären lassen.

Die Ursache dieser ganzen wunderbaren Erscheinu ist eben darum räthselhaft, weil sie so genau mit der Ken niß der Natur des Lichts zusammenhängt. Nach Newt müßte man sie in der Anziehung der Körper gegen die M terie des Lichts, nach Euler darinn suchen, daß die in d Oberfläche erregten Vibrationen im Dunkeln noch eine Zei lang fortdauern.

Die chymischen Untersuchungen lehren, daß die vorzü lichsten Lichtsauger (denn eigentlich sind fast alle dunkeln Kö per dergleichen) aus einer Säure, einer Erde und Phlog ston bestehen. Da nun die Säuren mit dem Phlogiste einen verbrennlichen Körper oder Schwefel bilden, dageg aber auch viel Verwandtschaft mit den unverbrennlichen ab sorbirenden Erden haben, so ist **Macquer** geneigt, da Leuchten der Phosphoren für einen äußerst schwachen Gra einer durch die Menge der Erde gehinderten Verbrennung, oder Zersetzung dieses Schwefels, zu halten. Vielleicht is dabey das Phlogiston wegen der Gegenwart der Erde so we nig mit der Säure gebunden, daß schon der Stoß des auf fallenden Lichts hinreicht, diese Verbindung zu trennen, und ein schwaches Brennen zu bewirken, das jedoch die fühlbare Wärme nicht beträchtlich vergrößert. Vielleicht zersetzt sich hiebey nach Herrn **Gren** das Phlogiston selbst in seine Bestandtheile, nemlich in Lichtmaterie und fühlbaren Wärmestof, wovon die erste dem Auge sichtbar wird, der letztere aber sich augenblicklich nach den gewöhnlichen Gesetzen durch die übrige steinichte Masse vertheilt. Der Schwefelgeruch der phosphorischen Bereitungen, die Nothwendigkeit ihrer Berührung mit den Kohlen beym Calciniren (welche Marggraf behauptet, Canton läugnet), und die Entstehung des Lichts durch bloße Erhitzung) die aber Canton auch läugnet) sind **Macquers** Gründe für seine Meinung. Man könnte noch hinzusetzen, daß die Feuchtigkeit dem Leuchten hinderlich ist, obgleich sonst die Phosphoren auch ohne Zutritt der Luft, in verschloßnen Gefäßen und selbst unter dem Wasser noch leuchten. Es müssen aber bey die-

sem

Gegenstande erst die Thatsachen noch mehr geprüft, die Widersprüche in den Versuchen gehoben werden.

Außer den bisher beschriebnen Lichtsaugern führt den men des **Phosphorus** ganz vorzüglich eine chymi- Bereitung, der ich den übrigen Theil dieses Artikels me.

Kunkelischer oder Harnphosphorus.

Der **Harnphosphorus**, sonst auch **Brandts, Kun-** ls oder **englischer Phosphorus** (Phosphorus urinae, glicanus s. Kunkelii, *Phosphore d'Angleterre ou de nkel*) genannt, ward von einem hamburg. Kaufmann randt, der Gold im Harne suchte, im Jahre 1669 (nach eibnitz Hist. inventionis Phosphori, in Misc. Berol. o. I. p. 91. um 1677) durch Zufall entdeckt. Das Ge- inniß kam durch einen gewissen D. Kraft nach England, Boyle den Proceß einem Deutschen, Namens **Hank-** itz mittheilte, welcher diesen Phosphor häufig zum Ver- uf verfertigte, und ein Gewerbe damit trieb (The aerial ctiluca. Lond. 1680. 8. ingl. Philos. Trans. no. 135. no. 195. und no. 428.). Inzwischen hatte **Kunkel** in Dres- den, dem man die Entdeckung des Geheimnisses abschlug, durch beharrliche Arbeit die Erfindung zum Zweytenmale ge- macht (Laboratorium chemicum, Hamburg, 1716. 8. S. 660. ingl. *Stahl* Exp. CCC. no. 20. p. 393.). Aber alle Methoden der bisher genannten Chymiker, und selbst noch die von **Hellot** (Le phosphore de Kunkel et l'analyse de l'urine, in den Mém. de Paris, 1737.) beschriebene waren äußerst mühsam und kostbar, und man hatte von dem We- sentlichen der Operation keine richtigen Begriffe.

Endlich zeigte **Marggraf** (Miscell. Berol. To. VII. p. 324. und in s. Chymischen Schriften. I. B. S. 57.) im Jahre 1743, daß es dabey blos auf die Destillation einer eigenen bisher unbekannten Säure mit brennlichen Dingen ankomme, und gab dem zu Folge zwo weit leichtere Me- thoden zu Verfertigung des Phosphorus an. Nach der zweyten und leichtesten Art wird das natürliche Harnsalz zu

4 Theilen, mit 1 Theil zartem Kühnruß und 4 Theilen feinem weißen Sand vermengt, hievon zuerst der urinöse Geist abdestillirt, und dann bey einer mit Wasser gefüllten Vorlage durch stufenweis verstärktes Feuer der Phosphorus übergetrieben, und durch eine zweyte Destillation aus einer gläsernen Retorte gereiniget.

Der hiedurch erzeugte Körper ist von zäher Consistenz, durchscheinend und weißlich. Er leuchtet im Dunkeln, und entzündet sich an der Luft bey mäßiger Wärme (76 Grad nach Fahrenheit) von selbst, wobey er mit starker Flamme und häufigem weißen Rauche brennt und den Geruch des Knoblauchs verbreitet. Man muß ihn daher stets unter Wasser aufbewahren. Er heißt vorzugsweise **Phosphorus**, und zum Unterschiede von andern leuchtenden Körpern auch **Harnphosphorus** (Phosphorus urinae), obgleich neuere Untersuchungen über die Phosphorsäure gelehrt haben, daß man dieselbe nicht blos aus dem Harne, sondern auch aus andern Theilen thierischer Körper, besonders aber aus den Knochen, erhalten könne.

Dieser Phosphorus ist nichts anders, als die mit Brennbarem verbundene Phosphorsäure. Sein Leuchten ist eine wirkliche Zersetzung, oder ein schwaches Verbrennen desselben, wodurch die Luft, wie durch jede andere Verbrennung, phlogistisirt und vermindert wird. Er zerfließt dabey zu einer sauren Feuchtigkeit, welche sich von der reinen Phosphor- oder Knochensäure gar nicht unterscheidet, und mit brennbaren Stoffen im Feuer behandelt wieder Phosphorus giebt. Man findet hiebey eine sehr starke Vermehrung des Gewichts, und de **Morveau** erhielt aus einer Unze Phosphorus durchs Zerfließen an der Luft drey Unzen Säure. In phlogistisirter Luft leuchtet der Phosphorus nicht mehr, desto stärker aber in dephlogistisirter. Hiebey finden sich alle Kennzeichen einer schwachen Verbrennung. Daß aber, wie Herr **Gren** aus **Westrumb** (Beob. über die Dunsthöhle zu Pyrmont, S. 217.) anführt, das Leuchten und Brennen auch in fixer Luft fortdauren soll, ist noch unerklärlich, und scheint mehr Untersuchung zu verdienen.

Durch Reiben oder sonst bey hinlänglicher Wärme entzündet sich der Phosphorus mit einer Flamme. Der Rauch leuchtet im Dunkeln, und gewährt in dephlogistisirter Luft ein prächtiges Schauspiel. Der dickliche Rückstand dieser Verbrennung ist Phosphorsäure, und zerfließt an der Luft. Entzündeten Phosphor kan man nicht durch Reiben auslöschen oder austreten; das beste ist, ihn unter Wasser zu tauchen.

Die Verbrennung des Phosphors unter einer mit Quecksilber gesperrten Glocke voll atmosphärischer oder dephlogistisirter Luft ist für die Theorie des Phlogistons sehr wichtig. Man zündet ihn dabey durch ein Brennglas an. Ein Gran trockner Phosphorus erfordert alsdann zum völligen Verbrennen 16 bis 18 pariser Cubikzoll gemeine Luft. Diese wird phlogistisirt, und nimmt um $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ an Umfange und Gewicht ab. Der aufsteigende Rauch hängt sich an die Wände der Glocke, als weiße Blumen, die an der Luft zu Phosphorsäure zerfließen. Diese Blumen nebst dem trocknen Rückstande wiegen noch vor dem Zerfließen mehr, als der verbrannte Phosphorus, nemlich 5 Gran, wenn dieser 2 Gran wog. Und um eben so viel, nemlich um 3 Gran, hat das Gewicht der Luft abgenommen.

Lavoisier (Ueber das Verbrennen des Kunkelschen Phosphorus, aus den Mém. de Paris. 1777. übers. in Crells Neusten Entdeckungen, Th. V. S. 135.) hat auf diese Erscheinungen vorzüglich sein antiphlogistisches System gebaut, nach welchem die Phosphorsäure durch die Verbindung der in der reinen Luft enthaltenen *Base oxygène* mit dem Phosphorus erzeugt wird; daher die Säure schwerer wird, als der Phosphorus selbst, s. **Phlogiston**. Es läßt sich aber alles nach der gewöhnlichen Stahlischen Theorie vom Phlogiston erklären, wenn man zugiebt, daß zur Säure das hinzukomme, was von der Luft hinweggeht, d. i. der reinere Theil derselben, oder die dephlogistisirte Luft. Mir scheint dies immer das natürlichste. Man sieht doch offenbar, daß die Luft vermindert wird, und daß der Säure an Gewicht eben so viel beytritt, als der Luft abgeht. Daß dieser Zusatz die luftgestalt ablegt, ist natürlich, weil ihm

der zur Luftgestalt nöthige Feuerstof entzogen wird. Vielleicht bildet er mit dem Brennbaren des Phosphorus Wasser, und verbindet sich als ein solches mit der Säure, welches auch Herr **Westrumb** (Kleine physikalisch-chemische Abhdl. B. II. Heft I. S. 1. u. f.) annimmt. Herr **Gren** nennt zwar diese Meinung wunderlich, weil die Phosphorsäure ihre Gewichtszunahme auch im stärksten Glühfeuer nicht wieder verliere, beym Abbrennen des Phosphors über Queckſilber nicht flüßig werde, und das Wasser sich an den brennenden Phosphor nicht anhängen könne, ohne in Dampf verwandelt zu werden. Es ist aber dabey doch zu bedenken, daß man die Untersuchung und Abwägung der sauren Blumen und des Rückstands erst alsdann anstellt, wenn die Glühhitze vorüber ist.

Man nützt die leichte Entzündlichkeit des Phosphorus zu Verfertigung der **turiner Kerzen** und des **tragbaren Feuers.** Die ersten, eine Erfindung des Herrn **Peibla** zu Turin, sind dünne polirte Wachskerzchen in eine am Ende zugeblasene Glasröhre eingesteckt, in die man zuvor etwas Phosphorus mit wenigen Körnchen Schwefel gethan, und mit dem Dachte der Kerze an der Lampe verschmolzen hat, bis der Phosphorus nicht mehr leuchtet. Beym Gebrauche entzünden sich die herausgezognen Kerzchen von selbst. Da die Operationen mit Phosphorus gefährlich sind, so muß der, der solche Kerzen verfertigen will, die Vorsichtsregeln genau in Acht nehmen, die **D. Ingenhouß** (Vermischte Schriften, durch N. Molitor. Wien, 1784. gr. 8. I. Band, S. 228. u. f.) vorschreibt. Das **tragbaae Feuer** ist ein Fläschchen mit Eisenfeile, Sand oder Knochenasche, oben mit einer Schicht von fest angedrücktem Phosphorus, auf dem man beym Gebrauch den in ein Pulver von Schwefel und Bärlappsamen getauchten Dacht einer Kerze reibt, welcher sich nach dem Herausziehen entzündet. Dies sind Spielwerke, die viel Behutsamkeit erfordern.

Im Wasser löset sich der Phosphorus nicht auf, wird aber undurchsichtig, gelb und mit einer staubigen Rinde überzogen. Daß man ihn durch Schütteln in heißem Wasser in ein Pulver zertheilen könne, lehrt **Fordyce**

(Phil. Trans. Vol. LXVI. p. 284). In den Orten Hier et sic leuchtet es, die Gelatinen, befonders die in Mallerlap, lange, die Stärke, die Gummi, die in reinem Waffer, und lehr wenig in alcalifchen Laugenfalzen brauchbar, als Kleber, Leim, Gallerte.

Die mineralischen Säuren greifen den Phosphorus und den Phosphor ihrer Verwandtschaft gegen den Phosphorus, an ihrer Stärkung. Durch eine schwache Salpeterfäure löst er ein nach Lavoisier (Mem. de l'Acad. 1780. 295. in Crells Ann. Annalen 1787. B. I. S. 283.) eine Phosphorsäure, und in der mit Salpeterfäure gesättigten einer ftarken Verdünnung den Geruch verwandelt. Die Farben laugenfalze ziehen sich mit ihm unter farbigen Dämpfen zu einer verwandschaften Auflöfung zusammen, und ihren Zugang der Luft, und im pneumatisch-chemischen Apparate entziehen gehen sie die Phosphorsäure, z. Exempl. phosphorsaures Kali.

Die Verbindungen der Kaufticken Phosphorus mögen an sich wasserflüssig, oder bey kaustern alen Phosphorus, oder Phosphorsäure als Grundlage einer oder der andern Verbindung des Phosphors sey. Auch der Phosphorus, der Phosphor leidet, und die Phosphorsäure mit den Grundbasen sich schwach verbunden Säure, und die Analogie erfordern sich, bey kaustern bey den phosphorsauren Salzen, wie bey andern gefallen. Auch die Phosphorsäure, die ihren Sauerstoff den Körpern und Grundlagen des Phosphors, ist ist mit kaustern verbunden, z. Exempl. Kalk, Alaunerde.

Phosphorsäure mit dem noch einfach stimmt Zusammen, Phosphor bey dem Worte Phosphorus finden.

Phosphorsaure Alaunerde, Kochensalzerde, Acidum phosphoratum Phosphorsaure Alaunerde, Acidum phosphoricum, Phosphorsäure, Phosphorsäure, Phosphorsäure

eigne von allen übrigen verschiedene Säure, welche Marggraf zuerst im Harnphosphorus entdeckte, die aber nachher von Gahn (Medic. Comment. einer Gesellsch. Aerzte in Edinburg, Th. III. St 1. Altenb. 1776. S. 97.) auch als ein Bestandtheil der thierischen Knochen erkannt, und seitdem auch im Pflanzen- und Mineralreiche gefunden worden ist. Ihre Bereitung aus Knochen lehren Scheele, de Morveau, Dollfuß (Pharmaceutisch-chemische Erfahrungen, Leipz. 1787. 8. S. 60 u. f.), und aus schwarzgebrannten Knochen Nicolas (in *Rozier* Journal de phys. 1778. Vol. II. p. 449.).

Sie hat außer den allgemeinen Eigenschaften der Säuren eine große Feuerbeständigkeit, und fließt in der Hitze zu einem durchsichtigen Glase, dessen eigenthümliches Gewicht 2,687 ist. Selbst im Glühfeuer wird sie nicht verflüchtiget, wenn sie nicht mit Brennbarem verbunden ist. Mit Wasser erhitzt sie sich bey der Auflösung: zieht auch dasselbe stark an, und zerfließt daher an der Luft.

Mit den Laugensalzen und Erden bildet sie eigne Neutral- und Mittelsalze, mit dem flüchtigen Alkali insbesondere den Phosphorsalmiak, der sich auch von Natur im Harne findet, und einen Bestandtheil des Harnsalzes (sal urinae, sal microcosmicum) ausmacht. Mit dem Phlogiston auf dem trocknen Wege verbunden, giebt sie den Kunkelschen Phosphorus, von welchem im vorhergehenden Artikel gehandelt wird.

Stahl hatte die Säure des Phosphorus für Salzsäure erklärt, und Marggraf, wahrscheinlich aus Achtung für Stahls Ausspruch, entscheidet noch selbst nicht geradezu für ihre eigenthümliche Natur, die doch seine Versuche ganz klar beweisen. Einige haben sie auch mit Hofmann und Vogel für eine Mischung der Vitriol- und Salzsäure halten wollen. Aber, seitdem man sie aus den Knochen zu ziehen gelernt, und ihre Verbindungen genauer untersucht hat, ist über das Eigenthümliche derselben kein Zweifel zurückgeblieben.

Gren system. Handbuch der Chemie, II. B. 1. Th. §. 1180. u. f.

Blutwurm, Hamburger Purgier-, ist ein Wurm, der in süßem Wasser lebt, und sich in Gestalt einer Made in Fleisch verwandelt, aus welcher eine Fliege wird, die man Blutfliege nennt.

Blutzeichen, s. Blutfleck. Es ist ein Zeichen, das sich auf der Haut, wie ein Blutfleck, zeigt, und das man für ein Zeichen hält, daß der Mensch, der es hat, ein Hexenmeister sey. Es ist aber nichts, als ein Muttermal.

Bo, Bohne, s. Bohne. Bo, Bohne, ist ein Wort, das in der Sprache der Hexen, Zauberer und Teufelsbeschwörer, so viel heißt, als Geld. Es kommt vermuthlich von dem Worte Bohne her, weil ehemals die Bohne eine Münze war.

Bo, Bohne, ist auch ein Wort, das in der Sprache der Hexen, Zauberer und Teufelsbeschwörer, so viel heißt, als Geld. Es kommt vermuthlich von dem Worte Bohne her, weil ehemals die Bohne eine Münze war.

minis, colorum et umbrae. Aug. Vindel. 1760. 8.), welches die Arbeit des französischen Gelehrten an systematischer Gründlichkeit, Vollständigkeit und tieferer mathematischen Berechnung unstreitig übertrift. Der erste Theil desselben setzt die ersten Begriffe und Grundsätze der neuen Wissenschaft so aus einander, wie ich es bey dem Worte Licht (Th. II. S. 883. u. f.) in der Kürze vorgestellt habe. Der zweyte Theil handelt von den Veränderungen, die das Licht beym Durchgange durch durchsichtige Körper, besonders durch Glas, leidet; der dritte von der Berechnung des zurückgeworfenen Lichts, und der fünfte von der Zerstreuung des Lichts durch die Atmosphäre. Alle diese Untersuchungen sind ganz neu. Der vierte und sechste Theil betreffen die gesehene Heiligkeit durch Fernröhre und die Erleuchtung unsers Sonnensystems, wobey schon Andere, besonders Smith im Lehrbegriffe der Optik, etwas vorgearbeitet hatten. Der letzte Theil endlich handelt von der Stärke des gefärbten Lichts und der Schatten.

Aus Bouguers und Lamberts Schriften findet man lehrreiche Auszüge in Priestley's v. Herrn Klügel herausgegebner und vermehrter Geschichte der Optik (S. 304 — 327 ingl. S. 393 — 398.), und den sämtlichen bekannt gewordenen Entdeckungen und Untersuchungen der Photometrie hat Karsten einen eignen Theil seines schätzbaren Lehrbegrifs der gesamten Mathematik (Achter Band, Photometrie. Greifswald, 1777. 8.) gewidmet.

Physik, Naturlehre, Naturkunde, Naturwissenschaft, Physica, Physice, Philosophia naturalis, *Physique*. Diesen Namen führt die gesammte Lehre von der Natur der Körperwelt, oder von den Eigenschaften, Kräften und Wirkungen der Körper. Im weitläuftigsten Sinne des Worts gehört zur Naturwissenschaft alles, was jemals über die Körper erfahren oder gedacht worden ist. So rechnet Segner (Einleitung in die Naturlehre, Abschn. I. §. 1.) zur Naturlehre alles, was wir von Körpern überhaupt und von den besondern Arten derselben wissen können, und Herr Wilke in Stockholm äußert in einem Brie-

Ich bin Ihnen, so lange ich mich erinnern kann, für Ihre Liebe dankbar gewesen, und ich habe mich immer gefreut, wenn ich Ihnen eine Freude machen konnte. Ich habe Ihnen auch nie etwas verschwiegen, was mich bewegte, und Sie wissen, daß ich Ihnen mein Herz ausschütte, wie einer Freundin. Ich bitte Sie also, mir auch jetzt zu sagen, was Sie mir zu sagen haben, und mir Ihre Meinung zu eröffnen. Ich werde Ihnen gewiß nicht zürnen, wenn Sie mir auch etwas sagen, was mir unangenehm ist, und was ich nicht gern höre. Ich werde Ihnen dafür nur um so dankbarer sein, und Sie werden mich dadurch nur um so mehr verpflichten.

Ich bin Ihre Dankbarste

Ihre Freundin Elisabeth.

Als der Brief geschrieben war, las Elisabeth ihn noch einmal durch, und sie fand, daß sie ihn nicht besser hätte schreiben können. Sie war mit sich selbst zufrieden, und sie hoffte, daß auch Frau Hofrat Hellmuth mit ihr zufrieden sein würde. Sie faltete den Brief zusammen, steckte ihn in ein Kuvert, schrieb die Adresse darauf, und dann ging sie, um ihn selbst in den Briefkasten zu werfen.

mehr Verwirrung als Nutzen entspringen. Man würde schwerlich eine gute Ordnung der Erlernung dieser Abtheilungen angeben können, weil jeder Theil die Hülfe der andern bedarf; und gewisse Theile, auf die manche Studirende besondern Fleiß wenden müssen, z. B. die Chymie, würden nach diesem Plane aus einander gerissen, und unter mehrere Fächer der Naturwissenschaft vertheilt werden. Da wir endlich von den Ursachen der Phänomene noch so wenig wissen, so würde die eigentliche Physik im Verhältniß mit den beyden übrigen Theilen zu klein seyn, und großentheils zu Hypothesen oder unfruchtbaren Speculationen Anlaß geben. Man kan daher diese Classification nicht in aller Strenge befolgen.

Dasjenige, was die Naturlehrer unter dem Namen der eigentlichen **Physik** vorzutragen pflegen, hat also noch jetzt sehr unbestimmte Grenzen. Darüber sind alle einig, daß die **besondere Naturgeschichte** oder die historische Kenntniß der besondern Körper auf der Erde, ihrer Weitläuftigkeit halber, von der Physik getrennt, und als eine eigne Wissenschaft behandelt werden müsse. Die **Chymie** oder Lehre von der Bearbeitung der Stoffe, die einen wesentlichen Theil der Naturwissenschaft ausmacht, hatte zu der Zeit, da man physikalische Lehrbücher zu schreiben anfieng, noch kaum die Form einer Wissenschaft erhalten; auch diese ward daher gänzlich abgesondert. Endlich war es schon von Alters her gewöhnlich, die mathematischen Betrachtungen der vornehmsten natürlichen Gegenstände unter den Namen der **angewandten Mathematik** oder der mechanischen, optischen, astronomischen Wissenschaften u. s. w. besonders vorzutragen. So blieb für die eigentliche Physik nichts übrig, als die Lehren von den allgemeinen Eigenschaften der Körper, von den einfachen Stoffen, wofür man die bekannten vier Elemente der Aristoteliker annahm, von der Elektricität, dem Magnetismus, und den Luftbegebenheiten. Man sahe sich genöthigt, die Lücken zwischen diesen wenigen und übel verbundnen Fragmenten mit etwas auszufüllen. Hiezu wählte man nun ganz schicklich die Gegenstände der angewandten Mathematik. Diese gehören doch

es ist ein Pyrit, und den man so nicht ohne Merkmale unterscheiden kann, als aus dem besondern Grade, in der speciellen Naturform zu gehen, zu entstehen. Man sieht so viel Meteore, z. B. den Regenbogen, nicht ohne Merkmale, nicht erkennen. Die Naturforscher sind überall zur Physik genöthiget worden ist. Es entstand eine Wissenschaft, welche außer den gemeinschaftlichen Merkmalen, die alle gemeinen Naturwesen haben, mit ausgiebigen Kunstlaut die besondern Naturgesetze der Körper kennt. Man nennet diese Art von wissenschaftlicher Kenntniß der Physik von Mineralien, Pflanzen, Thieren, Menschen, Elementen und so weiter z. B. Gesetze.

Diese Abhandlungen, die insbesondere zur Physik gehören, aber ohne Kenntniß nicht vorhanden sind, machen einen neuen Hauptgegenstand ihrer Studien. Auch diese Wissenschaft ist noch sehr jung. Erst 1781. 1782. 1783. 1784. haben sie angefangen, sich bei die ganze Sache von den Mineralien zu beschäftigen, und bei Gelegenheit der Theorie und Materialien der Erde, und der Gebirge, und der Gebirgsarten, die Mineralogie zu einem neuen in Deutschland bis dahin unbekannten Theile der wissenschaftlichen Naturkunde zu machen. Halle, 1783. 8.) und Lichtenberg (Neues Magazin für Liebhaber der Naturkunde. Gött. 1784. 8.).

Zuerst wurde diese Wissenschaft bei den Pflanzen, nachdem sie schon angefangen hatte, nicht blos über Mineralien, sondern auch über Pflanzen, Thiere, Menschen, Elemente, Gebirge, und so weiter, und so weiter, und wie die ganze Erdkunde sie, einzeln sowohl, als auch in ihrer gegenseitigen Verbindung, und zur Physik zu machen. Es ist in der That eine Wissenschaft, die sich in der Physik der Mineralien, in der Physik der Pflanzen, in der Physik der Thiere, in der Physik der Menschen, in der Physik der Elemente, in der Physik der Gebirge, in der Physik der Gebirgsarten, in der Physik der Erde

Dagegen behauptete Herr Scheibel auf Veranlassung einer von der fürstlich jablonowskischen Societät d. Wissenschaften zu Leipz. aufgegebnen Preißfrage (Super quaestionibus de philosophiae naturalis ambitu, limitibus et systemate, in Actis Societatis Jablonovianae, To. VI. p. 183. sqq.), die mathematische Betrachtung sey von der Kenntniß der allgemeinen Eigenschaften und Veränderungen der Körper unzertrennlich, und müsse in der Physik beybehalten werden, wenn der Unterricht in derselben nicht zu einem Spielwerke mit Versuchen herabsinken solle. Eine besondere angewandte Mathematik gebe es gar nicht; was man so nenne, sey daher entstanden, weil es bequem sey, die Auflösungen arithmetischer und geometrischer Probleme, welche bey den physikalischen Untersuchungen vorkommen, von den letztern zu trennen, wie z. B. die Betrachtung des Wegs geworfner Körper, die Höhenmessung mit dem Barometer u. dgl. Die Chymie betreffend rechnet er zwar die von der Natur selbst bewirkten Auflösungen und Zusammensetzungen zur Physik; die künstlichen aber (also auch alle Versuche über die Gasarten) will er gänzlich davon getrennt, und nur ihre Folgen, als Lehrsätze, in die besondere Physik aufgenommen wissen. **Karsten** hat noch in einem kurz vor seinem Tode vollendeten Aufsatze (Vom eigenthümlichen Gebiet der Naturlehre, in s. physisch-chymischen Abhandlungen, 1. Heft. Halle 1786. 8.) seine Ausschließung der angewandten Mathematik aus dem physikalischen Gebiete umständlich zu rechtfertigen gesucht.

Durch diese Versuche scheint jedoch der Zweck einer genauen Grenzbestimmung zwischen der eigentlichen Physik auf einer, und der Naturgeschichte, Chymie und angewandten Mathematik auf der andern Seite, noch nicht erreicht zu seyn. Die **mathematischen Lehren** ganz auszuschließen, ist nicht möglich, wenn die Wissenschaft ein zusammenhängendes Ganzes bleiben soll. Die Betrachtung der Größe ist zu genau mit allen menschlichen Kenntnissen verwebt, als daß sich ohne sie von den Qualitäten etwas Deutliches erkennen oder lehren ließe. Fast alle Beobachtungen und Versuche erfordern mathematische Bestimmungen, und

in der That meinen Willen, welche von Gott über Verlobungs- und Ehesachen verordnet sind. Dann wollen wir, daß unsere Kinder, wenn sie sich verehelichen, sich nicht ohne unser Wissen und Willen, auch ohne Rath und Beistand ihrer Freunde, sondern mit Rath und Beistand derselben verehelichen sollen. Wir wollen auch, daß unsere Kinder, wenn sie sich verehelichen, sich nicht ohne Rath und Beistand ihrer Freunde, sondern mit Rath und Beistand derselben verehelichen sollen. Wir wollen auch, daß unsere Kinder, wenn sie sich verehelichen, sich nicht ohne Rath und Beistand ihrer Freunde, sondern mit Rath und Beistand derselben verehelichen sollen.

Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird.

Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird.

Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird.

Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird. Die Ehe ist ein Vertrag zwischen Mann und Weib, welcher durch die Trauung vollzogen wird.

Nach diesem Begriffe von Physik habe ich den Umfang desjenigen zu bestimmen gesucht, was ich in gegenwärtigem Wörterbuche von dieser Wissenschaft beyzubringen hatte. Ich gestehe gern, daß der Begrif unbestimmt sey, und der Willkühr des Lehrers oder Schriftstellers zu viel überlasse. Aber jede genauere Bestimmung schloß Gegenstände aus, die man doch gewiß in einem physikalischen Wörterbuche erwartet und höchst ungern vermißt haben würde. Ich habe daher viel angewandte Mathematik aufgenommen, weil ich lebhaft überzeugt bin, daß sich ohne dieselbe eine gründliche Kenntniß der Natur nicht denken läßt, wie schon Herr Käſtner (Ueber die Verbindung der Mathematik und Naturlehre. Göttingen, 1768 4. und in s. Vermischten Schriften. Altenburg, 1772. gr. 8.) so schön gesagt hat. Selbst die, welche mathematische Betrachtungen aus den physikalischen Lehrbüchern ausschließen, werden doch dieselben in einem Wörterbuche, das an systematische Ordnung nicht gebunden ist, und einen weitern Umfang verstattet, nicht nur zulassen, sondern selbst nöthig finden, weil ohne sie nicht einmal richtige Bestimmungen der meisten Begriffe und Sätze möglich sind.

Herr Klügel (Encyklopädie, Berlin und Stettin, 1782. 8. Th. II. S. 3 u. f.) giebt von der Naturlehre folgenden Begrif: „Die Beschaffenheiten der Körper, die „Naturbegebenheiten, die Gesetze und Verwandtschaften „der körperlichen Kräfte, und die Muthmaßungen über die „ersten Triebfedern der natürlichen Wirkungen beschäftigen „die Naturlehre.“ Er erinnert hierauf an die Unentbehrlichkeit der Mathematik, da viele physische Lehren so gar tiefe mathematische Einsichten erfordern, besonders, wenn es auf Bewegungen ankömmt, deren Richtung und Geschwindigkeit sich deutlich darstellt, wie in der Mechanik, Optik, Astronomie. Daraus entstehe eine besondere Abtheilung der Mathematik unter dem Namen der angewandten. Diese unterscheide sich von der Physik dadurch, daß sie sich nicht auf die Beschaffenheiten der Körper und auf die Erforschung der Ursachen einlasse, und oft ganz mathematische Untersuchungen anstelle, bey denen sich fast alles Physikalische

aus den Augen verliere. Materien, bey denen die Bewegung keiner so deutlichen Darstellung fähig sey, überlasse sie zwar der Naturlehre, komme aber dieser auch dabey zu Hülfe. Zu den Gegenständen der **eigentlichen Naturlehre**, von der noch Mineralogie und Chymie abgesondert bleibt, rechnet Herr **Klügel** „die allgemeinen oder vielen „Körpern zukommenden Eigenschaften, die Gesetze der Bewegung, die Anziehung, die Elektricität; ferner die Materien, welche Haupttheile der Erde ausmachen oder allgemein verbreitet sind, Wasser, Luft, Feuer, Licht und „Bestandtheile der Körper überhaupt (wo sie mit der Chymie gemeinschaftliche Sache mache, dieser aber die besondern Anwendungen überlasse); weiter die Lufterscheinungen und Naturbegebenheiten in dem unsere Erde umgebenden Wesen; endlich die Bewegungen und Beschaffenheiten der Himmelskörper.“ Herr Klügel selbst und viele andere Schriftsteller nennen diese Lehren auch **allgemeine Naturlehre**, und trennen davon die Naturgeschichte unter dem Namen einer **besondern Physik der Erde**.

Hingegen theilen andere, z. B. **Eberhard**, **Scheibel**, **Gren**, die eigentliche Naturlehre selbst in eine **allgemeine** und **besondere** ein. Sie rechnen zu jener die Betrachtung der allgemeinen Eigenschaften der Körper, der Bewegung, des Gleichgewichts, des Widerstands; zu dieser die Lehre von den besondern Stoffen und Körpern, als Wärmestof, Licht, Luft, Wasser, elektrischer und magnetischer Materie, der Erde, dem Luftkreise, den Himmelskörpern, u. s. w.

Von einer andern Eintheilung der Naturlehre in **theoretische** oder **dogmatische**, und **Experimentalphysik** ist bereits bey dem Worte **Experimentalphysik** gehandelt worden.

Den Gedanken, daß es noch jetzt zu früh sey, an eine genaue Classification und Eintheilung der ganzen Naturwissenschaft zu denken, habe ich schon im Artikel Chymie (Th. I. S. 508.) geäußert. Ich werde in dieser Meinung noch durch folgende Betrachtung bestärkt. Erklärung der Phänomene wird doch von allen als der Hauptzweck der ei-

gentlichen Physik angegeben. Man mag wohl darunter Erklärung aus den Ursachen verstehen. Aber wie viel giebt es denn Phänomene, die wir aus ihren wahren Ursachen richtig, vollständig und ohne Einmischung von Hypothesen zu erklären wissen? Soll also die Physik nicht blos Hypothesen, sondern Wahrheiten lehren, so muß man in den meisten Fällen mit Erklärungen aus den allgemeinen Erfahrungen oder Naturgesetzen zufrieden seyn, die uns oft hinlänglich belehren, was geschehe und geschehen müsse, ohne uns zu sagen, warum und wodurch es geschehe, s. Phänomene. Da nun die Naturgesetze nur durch Induction aus Erfahrungen bewiesen werden können, so müssen wir in die Gründe unserer Erklärungen einen großen Theil des Schatzes von Beobachtungen und Versuchen hineinziehen, der noch bis jetzt die einzige wahre Grundlage aller Physik ausmacht, der aber ohne mathematische Betrachtung weder verstanden, noch richtig gebraucht werden kan, und der überdies einen großen Theil der Chymie und Naturgeschichte selbst in sich begreift. Wenn wir einst zu vollkommner Kenntniß der Ursachen gelangen, und im Stande seyn werden, die Naturgesetze als nothwendige Folgen aus diesen Ursachen zu erweisen, dann erst wird es Zeit seyn, die analytische Methode zu verlassen, und das Gebäude mit genauer Absonderung des historischen und mathematischen Theils von der philosophischen Kenntniß der Ursachen, synthetisch aufzuführen.

Von der Geschichte der eigentlichen Physik bleibt hier nicht viel zu sagen übrig, da die Schicksale so vieler zum Umfange der Naturwissenschaften gehörigen Theile und Abschnitte, selbst einzelner Lehren und Gegenstände, besonders erzählt worden sind. Ich will also nur etwas weniges von den Systemen und Methoden im Ganzen genommen beybringen.

Erfahrungen über die Körper bieten sich dem Menschen, so bald er thätig wird, von selbst dar. Nothwendigkeit und Neugierde veranlassen ihn auch bald, darüber nachzudenken und weiter zu forschen. So entstanden schon bey den ältesten Völkern Kenntnisse, die zur Physik gehören.

Sie

Kreisgrundlinie und durch den Mittelpunkt der Kreisfläche, so ist die Kreisfläche Tafel. Die Figur stellt die Kreisfläche dar, welche durch die Kreisgrundlinie A B C D und durch den Mittelpunkt E der Kreisfläche begrenzt wird. Die Kreisfläche ist durch die Linien A E, B E, C E, D E in vier gleiche Theile getheilt. Jeder dieser Theile heißt ein Quadrant oder Viertelkreis.

In der Figur der Kreisfläche ist die Kreislinie A B C D durch die Linien A B, B C, C D, D A in vier gleiche Theile getheilt. Jeder dieser Theile heißt ein Quadrant oder Viertelkreis. Die Linien A B, B C, C D, D A sind gleich lang, weil sie Halbmesser sind. Die Linien A B und C D sind parallel, weil sie auf einer dritten Linie A D senkrecht stehen. Die Linien B C und A D sind parallel, weil sie auf einer dritten Linie A B senkrecht stehen. Die Linien A B und B C stehen auf einander senkrecht, weil sie mit einander einen rechten Winkel machen. Die Linien C D und A D stehen auf einander senkrecht, weil sie mit einander einen rechten Winkel machen.

ist von Herrn **Engel** (Der Philosoph für die Welt, 1stes Stück. Leipz. 1775. 8.) sehr gut gezeigt worden.

Obgleich die Griechen in den willkührlichen Speculationen viel zu weit giengen, so haben sie doch darum die Beobachtungen nicht vernachläßiget, und den Werth derselben sehr wohl erkannt. Außer den zur Naturgeschichte gehörigen Schriften des **Theophrasts** und **Aristoteles** beweisen dies vorzüglich des **Hippokrates** Werke, in welchen man so viel ächten Beobachtungsgeist und eine so musterhafte Methode, aus Erfahrungen zu schließen, antrift. Wäre diese Methode außer der Arzneykunde auch in den übrigen Theilen der Naturlehre befolgt worden, so könnten die Schriften der Alten eben so die Grundlage für unsere Physik seyn, wie es die Bücher des Hippokrates für die praktische Arzneykunde sind. Aber man begnügte sich, die Natur so zu betrachten, wie sie sich von selbst zeigte, und ließ die Versuche gänzlich fehlen, die doch zu Entdeckung der Naturgesetze unentbehrlich sind. Ueberdies war selbst der Beobachtungskreis durch die Schwierigkeiten der Mittheilung zwischen entlegnen Orten sehr eingeschränkt, und die fleißigsten Sammler von Beobachtungen wurden oft durch unwissende oder pralerische Reisende mit abgeschmackten Erdichtungen hintergangen.

Unter den Römern hat **Lucrez** das epikureische System in einem Gedichte (De rerum natura Lib. VI. c. interpr. et notis *Th. Creech.* Oxon. 1695. 8. Basil. 1770. 8maj.) und **Seneca** einige physikalische Untersuchungen nach den Grundsätzen der Stoiker (Quaestionum naturalium L. VII. Venet. 1522. apud *Aldum*) vorgetragen. Die 37 Bücher des ältern **Plinius** von der Naturgeschichte enthalten immer einen reichen Schatz von physikalischer Gelehrsamkeit, obgleich ihr Verfasser mehr bemüht war, viel zu sammeln, als die Wahrheit des Gesammelten zu prüfen.

Im mittlern Zeitalter erhielten sich bey den Arabern einige mit der Physik verbundene, besonders mathematische und mediciniſche Kenntnisse, die man größtentheils aus den Schriften der Alten gezogen, aber mit vielen astrologischen und mystischen Thorheiten vermengt hatte. Dennoch sind in diesen dunkeln Zeiten einige wichtige praktische Entdeckun-

gen, z. B. der Magnetnadel, der Brillen, gemacht worden, ob man gleich in einer so tiefen Unwissenheit über die Wirkungen der Körper lebte, daß **Roger Bacon** und Andere, wegen ihrer gründlichern Kenntniß der Naturlehre für Zauberer gehalten wurden.

Während dieses finstern Zeitraums war in den Schulen das Ansehen des Aristoteles auf einen unglaublich hohen Grad gestiegen. Noch lange Zeit nach der Wiederherstellung der Wissenschaften im Occident herrschte diese fast abgöttische Verehrung der aristotelischen Schriften und Lehren mit unwiderstehlicher Macht. Die damalige scholastische **Philosophie** begrif zwar dem Namen nach die Physik, als einen wesentlichen Theil, in sich: allein diese Physik befand sich in dem traurigsten Zustande. Ohne irgend ein Naturgesetz richtig zu kennen, verlohr man sich in eine leere und nichtsbedeutende Terminologie, und glaubte die Phänomene durch Worte zu erklären, welche im Grunde entweder gar keinen Sinn hatten, oder doch höchstens nur die Phänomene selbst wieder ausdrückten. Dies war der Fall bey den Erklärungen, die aus der Abneigung gegen die leere, aus der plastischen Kraft, und den übrigen **verborgnen Qualitäten** (qualitates occultae) der Scholastiker hergeleitet wurden. Die Ursache, warum der Mohn schläfrig macht, lag in der einschläfernden Qualität desselben. Solche Erklärungen lassen sich freylich von allen Dingen geben. Aber man hielt dies dennoch für wahre Weisheit, und fand ein Verbrechen darinn, von den Aussprüchen und Terminologien des Aristoteles, oder vielmehr von den eingeführten Auslegungen und Anwendungen derselben abzugehen.

Der Erste, der aus dem Nebel dieser finstern Schulphilosophie den Weg zu einer deutlichen, sichern und brauchbaren Kenntniß der Natur zeigte, war der englische Lord Kanzler **Bacon von Verulam** († 1626), dessen Werke verschiedenemale gesammelt worden sind (*Franc. Baconis de Verulamio* Scripta in naturali et universa philosophia. Amstel. 1653. 12. edit. *Sim. Jo. Arnoldi.* Lipf. 1694. fol. The philosophical works of *Francis Bacon* methodized

and made engliſh by *Peter Shaw*. Lond. 1733. 4maj. Vol. I — III.). Seine Inſtauratio magna ſ. De augmentis ſcientiarum enthält Gedanken über die Verbeſſerung aller Wiſſenſchaften, und insbeſondere der Naturlehre, in welcher er anräth, den Weg der Speculation zu verlaſſen und blos der Erfahrung zu folgen; die Schrift: De interpretatione naturae zählt die Gegenſtände auf, welche nach ſeinem Vorſchlage zu bearbeiten waren, und die Hiſtoria ventorum giebt ein Beyſpiel ſeiner Methode.

Schon im ſechszehnten Jahrhunderte hatte **Copernikus** einen wichtigen Schritt gegen das Anſehen des Ariſtoteles und der verjährten Meinungen gewagt, durch die Bekanntmachung ſeiner Weltordnung, welche doch zur damaligen Zeit noch nicht allgemeinen Beyfall finden konnte. Aber vom Anfange des ſiebzehnten Jahrhunderts an vereinigte ſich auf einmal eine Menge günſtiger Umſtände, die den Fall der ſcholaſtiſchen Philoſophie und Phyſik vorbereiteten. **Galilei**, ein Mann von durchdringendem Scharfſinn und ächtem Beobachtungsgeiſte, entdeckte um dieſe Zeit durch Erfahrung und richtige Anwendung der Mathematik die wahren Geſetze der Bewegung fallender, geworfener und ſchwingender Körper. Zugleich machte er durch die neuerfundnen Fernröhre Entdeckungen am Himmel, die ihn an der Wahrheit des copernikaniſchen Weltſyſtems nicht länger zweifeln ließen. **Tycho de Brahe** hatte ſchon vorher die praktiſche Sternkunde verbeſſert, und einen Schatz von genauern Beobachtungen geſammelt, der glücklicher Weiſe in **Keplers** Hände fiel. Dieſer große Mathematiker entwickelte daraus ſeine vortreflichen Regeln, welche die Hauptgeſetze der Bewegung der Planeten enthalten, und das copernikaniſche Syſtem in ſein völliges Licht ſetzen. Er machte überdies eine ungemein glückliche Anwendung der Geometrie auf die Erklärung des Sehens und der Phänomene der Brechung, und kam dabey der Entdeckung der wahren Geſetze ſehr nahe. Um eben dieſe Zeit ſchrieb **Gilbert** in England über Magnetismus und Elektricität, **Stevin** fand die Geſetze des Gleichgewichts mehrerer Kräfte und des

Land-Wege Preuß. und Thorner Maaß angelegt worden.

Die Stadt Thorn hat ihre Gerichtsbarkeit über ihre Unterthanen, und ihre Gerichte sind mit Rechtsgelehrten besetzt, und die peinlichen Gerichte haben Macht, Todesurtheile zu fällen, und sie zu vollziehen. Die Stadt hat ihre eigene Gerichtsordnung, und ihre Gesetze, und ihre Rechte, und ihre Privilegien, und ihre Freyheiten, und ihre Gerechtigkeiten, und ihre Gewohnheiten, und ihre Gebräuche, und ihre Statuten, und ihre Verordnungen, und ihre Verfassungen, und ihre Ordnungen, und ihre Einrichtungen, und ihre Gerichtsbarkeit, und ihre Gerichtsbarkeiten, und ihre Gerichtsbarkeiten, und ihre Gerichtsbarkeiten

terie, noch von Bewegung, richtige mit der Erfahrung übereinstimmende Begriffe zum Grunde gelegt. Ich habe seine Erklärungen in diesem Wörterbuche so häufig angeführt, daß es überflüßig wäre, hier Beyspiele davon zu geben. Man s. vornehmlich die Artikel: **Materie, Leere, Stoß, Aether, Licht, Brechung, Magnet, Erdkugel, Wirbel.** Unter seinen Werken, welche zu Amsterdam (1672 — 1701. 4.) gesammelt herausgekommen sind, gehören zur Physik die Principia philosophiae, die Dioptrik, eine Schrift von den Meteoren und eine vom Menschen. Der philosophische Geist, der in seinen Schriften herrscht, erwarb ihm, besonders in Frankreich, viele eifrige Verehrer. **Le Roy** und **le Grand** haben sein System in kurze Lehrbegriffe gebracht, und **du Hamel** (Philosophia vetus et nova. Paris, 1681. 4.) vergleicht es mit der scholastischen Physik, mit Erwähnung der wichtigsten damaligen Entdeckungen.

Inzwischen ward die Experimentalunterſuchung von Andern immer eifriger fortgesetzt. **Boyle** und **D. Hook** in England, **Grimaldi** und **Borelli** in Italien, **Pascal, Mariotte** und **Picard** in Frankreich, machten auf diesem Wege eine Menge wichtiger Entdeckungen. Man begnügte sich nicht mit dem Fleiße einzelner Gelehrten, sondern errichtete Gesellschaften, welche zum Theil durch die Freygebigkeit der Großen mit den nöthigen Hülfsmitteln versehen wurden. So entstanden in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die londner Societät, die florentiner Academia del cimento, und die pariser Akademie der Wissenschaften; Institute, welchen die Naturlehre unglaublich viel zu verdanken hat. Von den Mitgliedern der erstern verdienen **Wallis, Wrenn** und **Huygens** eine besondere Erwähnung. Sie entdeckten die wahren Gesetze des Stoßes, und Huygens erweiterte durch seine Erfindungen der Pendeluhr, der Gesetze des Pendels und der Schwungkraft, so wie durch seine dioptrischen und astronomischen Theorien, alle Theile der angewandten Mathematik.

Während der letzten Helfte des vorigen Jahrhunderts gewann das System der Naturlehre eine neue Gestalt unter

Ich habe Theorien, Systeme, Methoden, und die Geschichte so weit studiert, als es nöthig ist, um mich von ihrem Werthe oder Unwerthe, ihren Vorzügen oder Gebrechen, ihren Ursachen und Folgen, ihren Bedingungen und Möglichkeiten, ihren Irrthümern und Wahrheiten, einen Begriff machen zu können. Ich habe die Bücher gelesen, welche die Menschen über diese Dinge geschrieben haben, und habe mit ihnen und mit mir selbst Unterredungen darüber gehalten. Ich habe die Welt gesehen, und habe mich in ihr gesehen. Ich habe Erfahrungen gemacht, und habe Erfahrungen gemacht, die mich gelehrt haben, daß ich nicht viel weiß, und daß ich nicht viel wissen kann. Ich habe Bücher geschrieben, und habe Bücher geschrieben, die mich gelehrt haben, daß ich nicht viel weiß, und daß ich nicht viel wissen kann. Ich habe Bücher gelesen, und habe Bücher gelesen

scher, besonders unter den Mitgliedern der pariser Akademie, cartesianisch gesinnt. Man beschuldigte Newton sogar einer Wiedereinführung der scholastischen verborgnen Qualitäten, wozu seine Schüler Gelegenheit gaben, welche wider die Absicht ihres bescheidnern Lehrers, die Gravitation, die nur allgemeines Phänomen ist, als eine erste physikalische Ursache oder wesentliche Eigenschaft der Materie betrachten wollten. Endlich aber hat das newtonische System so zahlreiche Bestätigungen von mehrern Seiten erhalten, daß es jetzt allgemein als die Grundlage des mathematischen Theils der Physik angesehen wird. Ich verweise wegen dieser Bestätigungen nur auf die Artikel: **Farben** (Th. II. S. 1–0.), **Erdkugel** (Th. II S. 27. und 40.), **Gravitation** (Th. II. S. 525. und 535.), **Mond, Perturbationen.**

Von dieser Zeit an erscheint die neuere Physik in ihrem eigenthümlichen Glanze. Es würde zu weitläuftig seyn, von so vielen Naturforschern, welche diesen Glanz noch mehr erhöhet haben, auch nur die Namen anzuführen, zumal da die Geschichte ihrer Erfindungen und Meinungen schon von den meisten Artikeln dieses Wörterbuchs einen nicht geringen Theil ausmacht. Diese Männer waren größtentheils Mathematiker, daher auch von ihnen der mathematische Theil der Naturlehre vorzüglich bearbeitet ward. Zugleich machten auch Naturgeschichte und Chymie für sich ansehnliche Fortschritte: sie wurden aber von der Naturlehre selbst zu sehr getrennt, um ihr in ihrem ganzen Umfange zu nützen.

Erst seit der Mitte dieses Jahrhunderts fieng man an, die Unentbehrlichkeit der chymischen Lehren lebhafter zu fühlen. Die erste Veranlassung hiezu gaben die chymischen Erklärungen der Ausdünstung und der davon abhängenden Luftbegebenheiten, und die Lehre vom Feuer überhaupt, in welcher ohne chymische Betrachtung eine allzusichtbare Lücke offen bleibt. Die Entdeckung der Gasarten aber, deren Geschichte beym Worte Gas erzählt wird, änderte noch überdies die bisherigen Begriffe von der Luft, und machte es nothwendig, außer den mechanischen Eigenschaften derselben auch die chymischen zu betrachten. Man sahe sich nun genöthiget, das Band zwischen Chymie und Physik enger zu

leten, und gebraucht allgemein, daß man unendlich gegen sie abnehmende Größen, die sich ihnen nähern, vor gar nichts rechnet. Diese Verbindung scheint beyden Theilen gleich vortheilhaft zu seyn, daß sie sie bey Hofe, besonders in England, mehr Kunst und Verstand, als sich, erwerben, und die eigentliche Naturlehre mit blossen Einbildungen, Scherzen und Erfindungen treiben, weil sich auch die sie beurtheilenden unwissend genug sind.

Aber den ältern Philosophen der Physik gehören sehr hieher noch: Meric Casaubonis natural. Wisd. 1711. 8. Cudworths intellectual System. 1678. 1. 2 Bände und ist sich nicht an das mechanische Weltsystem sclavisch gebunden. Ray Gedanken von der Weisheit Gottes in der Natur, Nürnb. 1704. 8. Nieuwentyt Gronde van het regt gebruik der Werelt beschouwingen. Amst. 1720. 4. Ejusd. Gronden van Zeekunst. Amst. 1720. 4. Ejusd. Considerations sur les causes finales. Amst. 1725. 8. Christoph Sturms Physica electiva Hypothetica. Norimb. 1704. — 1722. II. Vol. 4) haben noch den Vortheil, daß sie alles, was sie in ihrer Physik thun, gründlich vortragen. Ejusd. Collegium experimentale curiosum, Norimb. 1676. — 1723. II. Vol. 4) Ejusd. Physica Hypothetica vindicata. Lond. 1716. 8.) Ingenhousische Gedanken. Nach Newton erklärte Physik und Naturlehre. Aus dem Englischen übersetzt von Kast. Leipzig 1744. 8. Ejusd. Physica Newtoniana. Lond. 1747. 8. Ejusd. Elementa Chemiae quae Academico usui sunt proposita. Lond. 1717. 4. 2 Vol. Ejusd. Experimenta circa vegetabilium nutrimentum. Lond. 1779. 4. Ejusd. Experimenta circa Lumen. Lond. 1779. 4. und sehr wenige! Lond. 1742. II Vol. 8. 3 und Mitgliederbeiträge! Epistolae elementares physicae. Lugdun. Batav. 1742. 8. Ich die nur aus den Briefen Titu von Leuwen, Jemand, eine Introductio ad theol. natural. Lugd. Batav. 1732. II. Vol. 8. Gumbertz de Concentu physico. Lugdun. 1743. 8. und Zeaffers Gedanken von der Naturlehre. Amst. Tub. 1747. 8. Ejusd. Wesel. Physische Versuche zu genauer Kenntniß der Natur. Wesel. 1751. 8. 1752. 8. Ejusd. Physische Betrachtungen über das Verlangen der Natur. Halle. 1752. 8. Ejusd. Von den Absichten der natürlichen Dinge. Halle. 1754. 8.) sowie die Naturlehre durch deutsche

Schriften mehr entgegnen. Mehr vorgelegtes für un-richtiges ist die Theorie, die neuen Entdeckungen Gegenerklärung in der Naturlehre. Göttingen, 1794. 8. Beyerdavis Grüfe gründe der Naturlehre. Halle, 1776. 1787. 8. 1795. 8. Schriften der Berlinischen Gesellschaft. 1774. 2. 3). Martens Physik der Naturkörper. Leipz. 1778. 8. 2. 2te Ausgabe. Naturlehre, nach der Lehrart gemeiner Vernunft. Berlin, 1781. 8. Physikalische Briefe. Leipzig, 1782. 8. Versuch einer Physik. 1784. 2. 3). Martens Physik der Naturkörper. Leipz. 1778. 8. 2. 2te Ausgabe. Naturlehre, nach der Lehrart gemeiner Vernunft. Berlin, 1781. 8. Physikalische Briefe. Leipzig, 1782. 8. Versuch einer Physik. 1784. 2. Die gelehrte Welt hat der Lehrer und der Landmann den neuen Experimentalphysik angefüllet. Die weitläufig mit der ganze Einrichtung der besondern Naturlehre einige neue Literatur zu verbinden. Physikalische Versuche. Halle. Th. 1—V. 1780—1787. 4.) bedient, welcher Theil einer solchen Physik sich vorzüglich auf Gasdien (Memoires. Mannheim, 1775. 4 Th. 8.) hat bei Physikstudi auch einen vorzüglichen Nutzen. In der ersten Klasse ist von Erziehern Anleitung zu der Naturlehre. Hannover, 1771. 8. Bd. 1777. 8. Auch mit verschiedenen Zusätzen von Ernst Lichtenberg 1782. 2te Aufl. 1783. Martens Anfangsgründe der Naturlehre. 1780. 8. Anleitung zur gemeinnützigen Kenntniß der Natur. Halle, 1783. 8. Kurzer Entwurf der Naturwissenschaft, zum Gebrauch seiner Vorlesungen. Halle, 1785. 8. 2. von Swinden Positiones physicae fundamentales. Ex ejus praelectionibus publicis. Hanau. Neues System der Naturlehre. Halle, 1787. 8. 2. und in Tschenbuch zur Neuen Schauer (Elemente der physique en forme de tables. To. 1. Strasbourg 1787. 8.) wegzuweisen werden.

In einer eigenen besondern Classe dieser Lehrart ist der (Lettres à une princesse d'Allemagne sur diverses de physique et de philosophie. Mitau 1770—1776. T. III. 8.) Brief an den Herzog Ferdinand von Braunschweig von Pfeil 1. Pfeil. Leipz. 1770—1774. III. 8. gr. 2.). Pfeils Kritische Untersuchungen, 1ste, 1775. III. 8. gr. 8.). Pfeil. Kurze Anweisung zum Anfange, der Naturlehre zum Gebrauch der Schulen. Leipz. 1775. 8.).

Die Wahlen im Kanal vor der Bucht der Enge.

Die Wahlen im Kanal vor der Bucht der Enge sind nach Art. 1 des Gesetzes vom 1. Juli 1898 betreffend die Wahlen im Kanal vor der Bucht der Enge (Reichsgesetzbl. S. 1009) und Art. 1 des Gesetzes vom 7. Juni 1900 (Reichsgesetzbl. S. 1) am 15. April 1903 in der neunten Wahlperiode vorgenommen worden. Nach Art. 2 des Gesetzes vom 1. Juli 1898 ist das Gebiet des Kanals in 3 Wahlbezirke eingeteilt. Die Wahlbezirke sind durch Bekanntmachung vom 1. Januar 1903 (Reichsgesetzbl. S. 1) wie folgt abgegrenzt worden:

Wahlbezirk Nr. 1	Kanal vor der Bucht der Enge
Wahlbezirk Nr. 2	Kanal vor der Bucht der Enge
Wahlbezirk Nr. 3	Kanal vor der Bucht der Enge

weitert das Studium der Natur unsere Einsichten, übt und beschäftigt den Geist auf eine nützliche Art, und erfüllt dadurch eine der vornehmsten Absichten unsers irdischen Lebens. Es schützt uns vor Schwärmerey, Aberglauben und Thorheit, s. **Magie**, und lehrt uns die Macht, Weisheit und Güte des Urhebers der Welt in einem weit größern Umfange kennen. Zu dieser edlen Anwendung der Physik haben **Wolf** (Vernünftige Gedanken über die Absichten der natürlichen Dinge. Halle, 1724. 8.), **Derham** (Physicotheologie oder Naturleitung zu Gott; a. d. Engl. von C. L. W. Hamburg, 1750. 8.) und vorzüglich **Nieuwentyt** (Rechter Gebrauch der Weltbetrachtung zur Erkenntniß der Macht, Weisheit und Güte Gottes; a. d. Holl. von **Segner**. Jena, 1747. gr. 4.) gute Anleitungen gegeben.

Pistole, elektrische, Knallluftpistole, Sclopetum electricum, *Pistolet électrique*. Eine Vorrichtung, in welcher die Explosion der durch den elektrischen Funken entzündeten Knallluft einen Pfropf mit Gewalt aus einem Rohre treibt. Der Versuch damit dient zum Beweise der Entzündung brennbarer Stoffe durch den elektrischen Funken, und der explodirenden Kraft der Knallluft. Die Einkleidung in die Form einer Pistole ist freylich ein bloßes Spielwerk, das aber Beyfall gefunden hat, und gewöhnlich einen Theil der elektrischen Geräthschaft ausmacht.

Daß sich Luft mit brennbaren Dünsten vermischt durch den elektrischen Funken entzünden lasse, fand schon **Watson** (Philos. Transact. Vol. XLIII. p. 495.), noch ehe man die brennbare Luft gehörig kannte. Auch **Moller** hat diese Versuche wiederholt und dabey wirklich brennbare Luft zuerst angezündet. **Volta** aber (Lettere sull' aria inflammabile nativa delle paludi. Como. 1776. 8. übers. Winterthur, 1778. 8. und von **Köstlin**. Strasb. 1778. 8.) verfiel bey seinen Entdeckungen über die Sumpfluft zuerst auf die Einkleidung des Versuchs in die Gestalt einer Pistole, und bediente sich in der Folge dazu auch der künstlichen brennbaren Luft, oder vielmehr der Mischungen aus brennbarer und ge-

aus der, nicht in Ihrem Besitze befindlichen Handschrift Ihres, mir mit diesen Zeilen zugesandten Briefes.

Ich habe Ihnen, mein Herr, nichts zu antworten, als daß ich Ihnen, wie Sie es verlangen, Ihre Handschrift zurückgebe, und daß ich Ihnen, wenn Sie mir noch einmal schreiben, nicht antworten werde. Ich habe Ihnen nichts zu sagen, als

D. Ingenhouß (Philoſ. Transact. Vol. LXIX. P. II. p. 410.) eine etwas zuſammengeſetzte Einrichtung an, deren Beſchreibung und Abbildung man auch bey Cavallo (Abhdl. über die Natur und Eigenſchaften der Luft; a. d. Engl. S. 277.) findet. Sie beſteht aus drey zuſammengeſchraubten Stücken, dem Lauf, der Kammer, und dem Handgrif. Durch den letztern geht ein Kolben, der ſich in ein kegelförmiges Stück Elfenbein endiget, welches an das innere koniſche Ende der Kammer vollkommen anſchließt. Um nun die Piſtole zu laden, muß man die ſchon vorher bereitete Knallluft in einer Blaſe vorräthig haben. Man ſtößt den Kolben dicht an den koniſchen Theil der Kammer, ſchraubt den Lauf ab, hält die Mündung der Kammer an die Oeffnung der Blaſe, und zieht den Kolben zurück, wodurch ſich die Kammer mit Knallluft anfüllt. Alsdann nimmt man die Blaſe ab, bringt augenblicklich eine mit weichem Leder umwickelte Bleykugel in die Mündung, und ſchraubt den Lauf wieder darüber. Die Entzündung geſchieht vermittelſt zweyer in dem Elfenbein am Kolben angebrachten Dräthe mit Knöpfen, die nicht weit von einander abſtehen, und deren einer mit dem Meſſinge des Inſtruments verbunden, der andere aber in einer Glasröhre iſolirt iſt, und ſich auswendig in einen Knopf endigt, dem man den Funken geben kan. Die Knöpfe müſſen ſo tief im Elfenbeine liegen, daß ſie den Gang und das Anſchließen des Kolbens nicht hindern.

D. Ingenhouß fand die Wirkungen dieſes Inſtruments ungemein ſtark. Er war unter andern auf die Entdeckung gekommen, daß die Dämpfe des Vitriolæthers die gemeine Luft, und noch mehr die dephlogiſtiſirte, in einem hohen Grade knallend machen. Eine ſtarke von Nairne verfertigte Piſtole ward durch Abbrennung von dephlogiſtiſirter Luft, nach einem hingeworfenen Tropfen Aether, ganz zerrüttet, und ihre metallne Kammer von der Dicke eines Thalers mit großer Gefahr der Umſtehenden zerſchmettert. Eben dieſe Piſtole zerſprang nach ihrer Wiederherſtellung zum Zweytenmale, obgleich ſogar der Lauf offen war. Es iſt alſo Behutſamkeit bey dieſen Verſuchen nö-

ein. Wenn man die Schlacken schwemmt mit Wasser, wenn Holz-Asche und Kalk mit Wasser gelöscht, die Lösung in Kanäle leitet, und durch 3 — analoge Schwemmen sie bei mit den Lösungen neuen Stoffe mischt, so kann man in einer solchen Reihenfolge Schwemmen, und Verbindungen 3 — schnell wiederholen, wenn nur die Kälte den Schwemmen nicht zu den Dienst stimmt, bei Sommerzeit kann, und bessere Zeitersparung anbeut.

Endlich erwähnt der Verf. noch, daß bey den ersthaltenen Gebäuden des Herrn Jungenbrodt gegenwärtig gearbeitet werden, und daß die Gebäudeschlacken eingeführt werden. Die Kosten ist einstweilen, in einer Strecke in einem Kanäle, wie leicht zu berechnen ist. Es sollen die Gemeinen, durch den ein Canal durch die ganze Stadt gezogen werden soll, ein Maurstück auf der Strecke gegen, und dadurch den Lauf durch die Gemeinheiten erhalten haben soll. Der Canal des Gemeinen ist einen Fuß, und 6 Zoll breit, und mit Kalkstein gepflastert werden. Sorge man nun bey gelegenheit der Pflasterung, daß der Canal Fuß-breit, ist ein Pflastergang an, und der Stadt in den Körper der Stadt. Durch Pflasterung, und Verbindung mit dem Canal, Pflasterung verbunden, durch welchen die Verbindung, in einer Stadt, und Verbindung mit dem Canal, Pflasterung, zusammen, und Verbindung. Durch diese Durch-wasser Canäle kriegt sich ganz die Stadt der Stadt, darf aber dem Gange der Gemeinen nicht zu sehr hindern. Ist der Körper der Stadt mit Kalkstein pflastert, so wird den Holz gestellten, und der Boden der Straßen mit den abgeschlossen Durch-wasser Canälen, aber dem Kanale einer gelassen Lücke ist. Durch diese Lücken Wässern wird der Canal gespeist und durchgeführt, eine neue Kugel der Erfolg erzeugt, und durch diese Kugel, und den Körper der Stadt, durch Verbindung des Gemeinen aber zum gelassen, worauf Durch-wasser Canäle, durch welche sich zum Gemeinen ist eine. Es sind nun in einer Minute 3 — 10 Schuh-Wasser. Es kommt in der Stadt-brunnen hier, und man in einem solchen Verhältnis mit gemeinen machen muß, so kann

dazu der Maaßstab. Der Stempel wird noch vor Einlegung des Pfropfs, mit geschloßnem Hahne bis auf den gehörigen Grad zurückgezogen, wodurch sich der nöthige Raum mit gemeiner Luft füllt. Legt man nun den Pfropf ein, öfnet den Hahn, und zieht den Stempel völlig zurück, so kömmt der erforderliche Theil brennbarer Luft aus der Blase hinzu. Brennbare Luft aus Metallen muß man zu gleichen Theilen, Sumpfluft nur im Verhältnisse 1 zu 13, mit gemeiner Luft mischen. Luft, die mit Dünsten des Vitriolæthers geschwängert ist, erfordert einen etwas starken Funken, am besten aus einer kleinen, aber stark geladnen, Verstärkungsflasche. D. Ingenhouß hat dazu im Stempel eine kleine durchlöcherte Kammer angebracht, in die Schwamm mit Hofmanns Liquor getränkt eingelegt wird. Durch diese Kammer muß die gemeine Luft, die beym Zurückziehen des Stempels in die Pistole geht, durchstreichen. Nimmt man hiebey dephlogistisirte Luft statt der gemeinen, so wird der Knall dem Gehör fast unerträglich, und die Explosion so heftig, daß man von der Haltbarkeit der Pistole sehr gewiß versichert seyn muß

Gläserne Werkzeuge dieser Art, dergleichen Schäfer (Abbildung und Beschreibung der elektrischen Pistole. Regenspurg, 1779. gr. 4.), Weber (Abhandl. vom Luftelektrophor, zwote Aufl. Ulm, 1779. 8. S. 83.) u. a. beschreiben, dienen wegen der Gefahr des Zerspringens nur zu gemeinen Versuchen, und sehen eher einer Bierbouteille, die den Stöpsel auswirft, als einer Pistole, ähnlich. Wer zu spielen Lust hat, kan sich selbst mancherley Einrichtungen erdenken, welche die äußere Gestalt der gewöhnlichen Feuergewehre haben. So beschreibt Weber a. a. O. S. 87.) eine elektrische Canone, und Wißhofer, Priester in Chiemsee (Beschreibung einer elektrischen Flinte. Salzburg, 1780. 8.) eine Flinte, völlig wie die gewöhnlichen, in deren Kolben ein geladenes Fläschchen verborgen, und statt des Flintenschlosses ein Spannwerk angebracht ist, das, durch den Drücker gelöst, einen Stift gegen den Hacken der Flasche führt, und diese dadurch entladet. Man hat eben das,

ten, wenn man den Bildern auf der Abendseite auf den Querstrich durch den Mittelpunkt des Kreises sieht.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig.

Erdkugel selbst mit zu den Planeten; hingegen muß die Sonne zu den übrigen Sternen, s. Fixsterne, gerechnet werden. Die genannten sechs Himmelskörper nebst der Erde laufen unmittelbar um die Sonne, und heißen daher **Hauptplaneten** (Planetae primarii, *Planètes principales*): einige unter ihnen werden von kleinern um sie laufenden **Nebenplaneten** begleitet, die meistens nur durch Fernröhre sichtbar sind, und zu diesen gehört der **Mond**, als ein Begleiter der Erde, s. **Nebenplaneten.** Die Sonne selbst mit allen diesen Körpern, und den nur zuweilen sichtbaren **Kometen** macht unser **Sonnensystem** oder **Planetensystem** aus.

Die Hauptplaneten selbst werden in die **obern** und **untern** getheilt. Jene sind Mars, Jupiter, Saturn und Uranus, deren Bahnen um die Sonne die Erdbahn von außen umschließen; diese Venus und Merkur, deren Bahnen innerhalb der Erdbahn liegen, und von der letztern umschlossen werden.

Alle diese Planeten laufen um die Sonne nach einerley Richtung, nemlich nach der Folge der Zeichen. Ihre Bahnen fallen zwar nicht ganz in einerley Ebene, aber sie machen doch mit der Ebene der Erdbahn nur sehr kleine Winkel. Man sieht sie daher stets nahe bey der **Ekliptik**, in einem Streife der Himmelskugel, welcher der Thierkreis genannt wird, s. **Thierkreis.** Ob nun gleich ihre wahre Bewegung immer **rechtläufig**, oder nach der Ordnung der himmlischen Zeichen gerichtet ist, so macht doch die Bewegung der Erde, daß ihr Lauf bald geschwinder, bald langsamer ins Auge fällt, auch daß der Planet, wenn er der Sonne gegenüber gesehen wird, eine Zeit lang **stillstehend** und **rückläufig** erscheint. Dieser unregelmäßig scheinende Lauf hat den Namen **Planeten** veranlasset, der in der griechischen Sprache irrende Sterne bedeutet.

Wenn man diese von der Bewegung der Erde herrührenden Täuschungen abrechnet, und den wahren Lauf der Planeten betrachtet, so findet man denselben ziemlich regelmäßig, und den von **Kepler** entdeckten Gesetzen unterworfen, s. **Keplerische Regeln.** **Newton** hat entdeckt, daß

sich bey jeder Centralbewegung, die diesen Gesetzen folgt, die Centripetalkraft verkehrt, wie das Quadrat des Abstands vom Mittelpunkte der Kräfte, verhalten müsse, s. **Centralbewegung.** Hieraus folgt, daß jeder Planet, so wie die Erde selbst, mit einer Kraft, die diesem Gesetze gemäß ist, nach der Sonne getrieben werde, s. **Gravitation.** Kleine Abweichungen von diesem gesetzmäßigen Laufe verrathen, daß die Planeten auch gegen einander selbst gravitiren, s. **Perturbationen.** So erhält man ein System der Planetenbewegungen, aus dem sich ihr Lauf völlig übereinstimmend mit den Beobachtungen erklären, berechnen und in Tafeln bringen läßt, welche Absicht man vor Newtons Entdeckungen auf keine Weise erreichen konnte.

Da die Planeten nach eben den Gesetzen, wie die Erde, um die Sonne laufen, von ihr Licht empfangen, sich um ihre Axe drehen, und zum Theil auch von Monden begleitet werden, so erhellt hieraus ihre große Aehnlichkeit mit der Erde. Auch ist die Vermuthung, daß diese Körper bey ihrer so beträchtlichen Größe nicht blos zum Schauspiele für uns geschaffen, sondern zum Aufenthalte denkender und empfindender Wesen bestimmt sind, höchst wahrscheinlich und den Begriffen von der unendlichen Weisheit und Güte des Schöpfers ganz angemessen. **Huygens** (Cosmotheoros s. de terris coelestibus. Hag. Com. 1698. 4) und **von Fontenelle** (Entretiens sur la pluralité des mondes. Paris, 1686. 12. übers. mit Anm. von **Bode**. Berlin, 1780. 8. 2te sehr vermehrte Aufl. 1789. 8) haben diese Vermuthung schön ausgeführt. Die Flecken, welche man auf einigen wahrnimmt, s. **Venus, Mars, Jupiter**, zeigen auch **Ungleichheiten** und **Veränderungen** auf der Oberfläche an.

Es haben aber Einige, z. B. **Wilkins** und der Freyherr **von Wolf** (Elem. Astron. theor. C. 2. Schol. sub fin.), diese Aehnlichkeit der Planeten mit der Erde viel zu weit getrieben. Der letztere stellt sich im Jupiter Bewohner vor, deren Körper ganz den unsern ähnlich, und nach eben den Verhältnissen gebaut sind. Weil das Sonnenlicht im Jupiter wegen seines 5mal größern Abstands von

der Sonne 25mal schwächer, als bey uns ist, so muß nach ihm der Augenstern dieser Jupitersbewohner, um eben so viel Licht aufzufassen, 25mal mehr Fläche, mithin einen 5mal größern Durchmesser, als der unsrige haben, also ihr ganzer Körper 5mal, wenigstens 2½mal länger, als der unsrige seyn, und der Statur des Königs Og zu Basan gleichen, u. s. w. Da sich Jupiter in 10 Stunden um seine Axe dreht, so würden diese Riesen sehr kurze Tage haben. Es ist vielmehr zu vermuthen, daß der Schöpfer, dessen Werke unendlich mannichfaltig sind, auf jedem Planeten eine eigne Einrichtung getroffen und andere Formen der Körper hervorgebracht habe. Menschen, wie wir, können die Bewohner der Planeten nicht seyn; auch muß die Einwirkung der Sonnenstralen auf sie und die Materien ihrer Wohnplätze anders, als bey uns, erfolgen. Unser Bley würde sonst im Merkur stets geschmolzen, unser Queckſilber im Saturn und Uranus stets gefroren seyn: Körper, wie die unsrigen, würden in jenem verbrennen, und in diesen erstarren. Dies zeigt sehr deutlich, daß die besondere Naturgeschichte der Planeten von der unsrigen sehr weit abweichen müsse, und daß es dort ganz andere Dinge giebt, von denen wir nicht einmal Begriffe haben können.

Kircher (Iter exstaticum caeleste, cum praeluf. et scholiis *Gasp. Schotti.* Herbip. 1671. 4.) läßt sich von einem Engel durch alle Himmelskörper führen, und erzählt, was er auf jedem angetroffen habe. Dieser seltsame Roman wird nur durch Schotts Anmerkungen brauchbar, welche die astronomischen Wahrnehmungen erzählen, von denen Kircher zu seinem Mährchen Anlaß genommen hat.

Was von jedem Planeten insbesondere bekannt ist, findet man unter dem ihm zugehörigen Artikel, und die ganze Verbindung ihres Systems bey dem Worte **Weltsystem.**

Kästner Anfangsgr. der Astronomie, dritte Aufl. Göttingen, 1781. 8. S. 174. 175.

Planisphär, Planisphaerium, Planiglobium, *Planiglobe.* Die Verzeichnung einer Halbkugel mit den dar-

auf befindlichen Gegenſtänden auf einer ebnen Fläche. So werden Himmels- und Erdkugel auf ebnen Flächen verzeichnet (Planiſphaerium coeleſte et terreſtre), indem man die beyden Halbkugeln entweder neben einander legt, oder jede auf einem beſondern Blatte vorſtellt.

Die Verzeichnung kan entweder nach **orthographiſcher** oder nach **ſtereographiſcher** Projection geſchehen. Bey jener wird angenommen, das Auge ſey unendlich entfernt, bey dieſer, es ſtehe in der Fläche der Kugel und betrachte die gegenüberliegende **hohle** Halbkugel, wie ſie ſich auf einer durch den Mittelpunkt gelegten Tafel darſtellt. Für die Himmels- und Erdkugel wird gewöhnlich die ſtereographiſche Projection gewählt. Sie heißt **Polarprojection**, wenn das Auge im Pole, **Aequatorealprojection**, wenn es im Aequator ſteht. Von jener hat ſchon **Ptolemäus** (*Cl. Ptolemaei* Planiſphaerium cum Commentar. *Federici Commandini.* Venet. 1558.) geſchrieben. Bey den Himmelskarten iſt ſie die gewöhnlichſte, ſ. **Sternkarten**. Die Vorſtellungen der ganzen Erdkugel oder **Univerſalkarten** werden nach beyderley Arten, bisweilen auch auf den Horizont irgend eines Orts, z. B. Paris, Berlin, projicirt, ſ. **Erdkugel** (Th. II. S. 49).

Auf ſolchen ebnen Verzeichnungen der Himmelskugel mit ihren Kreiſen laſſen ſich allerhand aſtronomiſche Aufgaben auflöſen. Man gebrauchte ehedem ſolche auf Meſſing oder Holz projicirte Vorſtellungen der Kreiſe als aſtronomiſche Inſtrumente, unter dem Namen der **Aſtrolabien**. Die franzöſiſchen Aſtronomen nennen dergleichen noch jetzt *Planiſphères*.

Käſtner Anfangsgr. der Aſtronomie, 3te Aufl. 1781. S. 65. 66.

Briſſon Dict. raiſ. de Phyſique, art. *Planiſphère*.

Planſpiegel, ſ. **Spiegel**.

Platina, **Platina del Pinto**, Platina, Platinum, *Platine*, *Or blanc*. Ein eignes, erſt ſeit 1750 bekanntes Metall, welches in den ſtärkſten Graden des gewöhnlichen Feuers unſchmelzbar und im reinſten Zuſtande

dehnbar ist, von der Farbe des Silbers und der Schwere des Goldes. Ueberhaupt kömmt die Platina in ihren Eigenschaften dem Golde am nächsten, und führt daher sehr schicklich den Namen des weißen Goldes. Der spanische Name ist das Diminutiv von *Plata*, und bedeutet klein Silber (*petit argent*). Die Spanier nennen sie auch Juan blanca.

Dieses Metall findet sich in den Goldbergwerken des spanischen Amerika, besonders zu Santa Fe bey Carthagena. Man erhält es gewöhnlich in kleinen Schuppen oder Körnern, die mit einem schwarzen eisenhaltigen Sande vermischt sind. Diese Platinakörner sollen mit dem Golde in der Erde gefunden, und durch Queckſilber davon geschieden werden. Auch ist ihr Metall mit Eisen vermischt, und wird im gewöhnlichen Zustande vom Magnet gezogen. Man scheint es seiner Unschmelzbarkeit halber lange Zeit vernachläßiget, und für ein unbrauchbares Mineral oder Kies gehalten zu haben.

Don **Antonio Ulloa**, der die französischen Gelehrten bey der Gradmessung in Peru begleitete, erwähnt die Platina zuerst in seiner zu Madrid 1748 gedruckten Reisebeschreibung. Im Jahre 1749 sendete **Wood** einige Proben davon aus Jamaica nach England. Hierauf ward sie von **Scheffer** (Schwed. Abhdl. 1752. XIV. B. S. 275. u. f. 1757. XIX. B. S. 303 u. f.), **Lewis** (Philos. Trans. Vol. XLVIII. P II. p. 638. Vol. L. P. I. p. 148. auch Historie der Platina im Zusammenhange der Künste, Th. I. B. I. S. 211.) und **Marggraf** (Mém. de Berlin. 1757. auch in s. Chymischen Schriften, Th. I. S. 1. u. f.) untersucht, und durch **Morin** (L'or blanc ou l'huitième Métal Paris, 1758 12.) auch in Frankreich bekannt gemacht, wo sich **Baume, Macquer, de Morveau**, die Grafen **von Buffon** und **von Milly**, zuletzt aber und vorzüglich der churpfälzische Gesandte am Hofe zu Versailles, Graf **von Sickingen**, (Versuche über die Platina. Manheim, 1782. 8. a. d. Frz. übers. von Herrn **Succow** in Lautern) mit fernern Untersuchungen darüber beschäftiget haben. Auch **Bergmann** (De Platina, in Opusc. Vol. II. p. 166. und De tubo ferru-

Ehrenrath, von Pfalzgraf Johann Casimir ernannt, 372.
Ehrenreich, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Ehrenstein, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Eichhorn, Johann Gottfried, Hofmeister, 372.
Eichstädt, Heinrich Karl Abraham, Hofmeister, 372.
Eisenhart, Johann Friedrich, Hofmeister, 372.
Elsner, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Emmerich, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Engelbrecht, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Engelhard, Johann Georg, Hofmeister, 372.
Engelhardt, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Erdmann, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Erhard, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Erhardt, Johann Christoph, Hofmeister, 372.
Erhardt, Johann Georg, Hofmeister, 372.
Erhardt, Johann Jakob, Hofmeister, 372.
Erhardt, Johann Wilhelm, Hofmeister, 372.
Erhardt, Johann Wilhelm, Hofmeister, 372.
Erhardt, Johann Wilhelm

bälgen auf allen Seiten erbaut waren, die Tiegel und eisernen Stäbe niederschmolzen, aber die Platina nur zusammengeschweißt ward. Dennoch schmolz sie unter dem Trudainischen Brennglase. Auch hat Herr Gellert in Freyberg Platina in einem mit Stübbeheerd gefütterten Schmelztiegel, und de Morveau dergleichen durch einen Zusatz von Glas, Borax und Kohlenstaub geschmolzen. Beydes aber ist wohl nicht völlig von Eisen gereinigte Platina gewesen.

Mit andern Metallen versetzt kömmt sie ganz leicht in Fluß. Weil sie sich so leicht mit dem Golde verbinden läßt, und man sonst kein Mittel kannte, diese Mischung zu entdecken, so verbot der spanische Hof ihren Gebrauch und ihre Ausfuhr, um die Verfälschung des Goldes zu verhüten. Dem Kupfer giebt sie, in geringer Menge zugesetzt, eine rosenrothe Farbe.

Gegen die mineralischen Säuren verhält sie sich, wie das Gold; sie wird nemlich blos von der dephlogistisirten Salzsäure und dem Königswasser angegriffen. Die Auflösung ist goldgelb, und die Laugensalze schlagen daraus ein gelbes oder ziegelrothes Pulver nieder, welches ein Platinakalk ist, dem aber in den meisten Fällen noch Salze anhängen. Die Blutlauge schlägt blos das beygemischte Eisen, als ein Berlinerblau, nieder, und ist daher zur Reinigung der Platina brauchbar. Der Aether zieht die Platina aus der Auflösung in sich, wie das Gold, s. Gold. Da der Salmiak die Platina niederschlägt, ohne das Gold zu fällen; hingegen der Eisenvitriol das Gold fällt, ohne die Platina niederzuschlagen, so kan man anjetzt durch diese Mittel die Vermischung des Goldes mit der Platina sehr sicher entdecken.

Dieses vortrefliche Metall, welches so feuerbeständig und unzerstörbar, als das Gold, und so hart und fest, als das Eisen, ist, auch von Luft und Wasser nicht angegriffen wird, nicht rostet und den einfachen Säuren so gut, als Glas, oder irdene Gefäße, widersteht, würde den Wissenschaften, Künsten und der Handlung unendliche Vortheile bringen, wenn es nicht ungebraucht in Amerika liegen

bleiben müßte. Der einzige Gebrauch, den man bey seiner großen Seltenheit bisher davon gemacht hat, ist zu Compositionen für Metallspiegel gewesen. Im lichtenbergischen Magazin (IV. B. 2. St. S. 190.) findet man die Nachricht, daß der Abbe **Rochon** ein Teleskop von sechs Fuß mit einem Spiegel von diesem Metalle verfertiget habe.

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi, Art. Platina

Hagen Grundriß der Experimentalchemie. Königsb. und Leipz. 1786. gr. 8 S. 377 u. f.

Platten, elektrische, s. **Quadrat, elektrisches.**

Platzgold, s. **Knallgold.**

Pnevmatik, Pnevmatica. Unter diesem Namen hat **Karsten** (Lehrbegrif der gesammten Math. Th. 6. Greifsw. 1771. 8.) die Lehre von der Bewegung elastischer flüßiger Massen, oder luftförmiger Stoffe vorgetragen, welcher sonst in der Aerometrie kaum gedacht ward. Man kan aber die Aerometrie, nach dem Beyspiele der andern mechanischen Wissenschaften, in Aerostatik, Pnevmatik und Aerodynamik eintheilen, s. **Aerometrie.** Die Karstensche Pnevmatik begreift die Aerodynamik mit in sich, weil sich überhaupt von der Bewegung luftförmiger Materien wenig ohne höhere Mathematik lehren läßt.

Karsten giebt in seiner Pnevmatik eine allgemeine Formel über die Bewegung der Luft in Gefäßen und Röhren, wendet diese auf die Berechnung der Luftpumpen und Windbüchsen an, verbindet damit die Lehre von der Gewalt des entzündeten Schießpulvers, und beschließt mit der Theorie des Windstoßes, des Anemometers und der Windmühlenflügel. Er gesteht selbst, daß wir in Absicht des Physikalischen, worauf die Rechnungen gegründet werden müssen, noch weit zurück sind. Wenn man alles, was höhere Mathematik voraussetzt, absonderte, so würde für die gemeine Pnevmatik noch immer die Erklärung vieler nützlichen Maschinen übrig bleiben, welche jetzt zum Theil zur Mechanik und Hydraulik gezogen werden.

Pnevmatisch-chymischer Apparat, pnevmatisch-chymische Geräthschaft, Apparatus pnevmato-chymicus, *Appareil pneumato-chymique.* Seitdem die Entdeckungen über die Gasarten oder luftförmigen Stoffe für die Naturlehre so wichtig geworden sind, hat der Physiker bey seiner Experimentalgeräthschaft eigne Werkzeuge nöthig, um die elastischen Materien, die sich bey den Auflösungen, Destillationen u. s. w. entwickeln, aufzufangen, einzuschließen oder nach dem gewöhnlichen Ausdrucke, zu sperren und den Versuchen zu unterwerfen. Man begreift diese Werkzeuge zusammen unter dem Namen des pnevmatisch-chymischen Apparats. Pnevmatisch nemlich heißt alles, was luftförmige Stoffe angeht (so ist auch die Luftpumpe ein pnevmatisches Werkzeug): chymisch aber wird diese Geräthschaft insbesondere genannt, weil sie zu Untersuchung der chymischen Eigenschaften dient.

Man sammelt die Luftarten in gläsernen Gefäßen, die insgemein cylindrisch, oder den Glocken der Luftpumpe ähnlich sind. Weil aber die atmosphärische Luft, mit der sie sich sonst vermischen würden, sie nicht berühren darf, so schließt man sie in den obern Theil dieser Glocken vermittelst einer flüßigen Materie ein, die den untern Theil ausfüllt, und den Zutritt der Luft abhält. Diese flüßige Materie ist gewöhnlich **Wasser**; bey den mit Wasser mischbaren Gasarten aber ist nöthig, **Queckſilber** zu gebrauchen. Daher theilt sich die pnevmatisch-chymische Geräthschaft in den gemeinen **Wasserapparat** und den **Queckſilberapparat.**

Schon **D. Hales, Brownrigg** und **Cavendish** gebrauchten zu ihren Versuchen über die Luft Gefäße mit Wasser, in welchen mit Wasser gefüllte gläserne Glocken umgestürzt waren, und leiteten die aus den Körpern entwickelte Luft unter diese Glocken, in welchen sie ihrer specifischen Leichtigkeit gemäß in den obern Theil aufstieg, und sich über das Wasser setzte. Dies ist die Hauptidee der ganzen Geräthschbft, deren erste Anwendung dem **D. Hales** zugehört. Aber **D. Priestley** hat bey seinen fast unzählbaren Versuchen in diesem Fache so Manches abgeändert

und einfacher eingerichtet, daß man ihn billig den Erfinder der jetzt üblichen Vorrichtungen nennen kan. Er beschreibt dieselben (Versuche und Beob. über verschiedene Gattungen der Luft; a. d. Engl. 1. Theil. Wien und Leipz. 1778. 8. S. 6. u. f.) nach ihrer ersten Einrichtung, wozu nachher noch einige Abänderungen gekommen sind. Die Anstellung der Versuche selbst erfordert noch Handgriffe, über die sich kein schriftlicher Unterricht geben läßt, die man aber durch eigne Ausübung gar bald erlernt.

Das erste Stück des gemeinen Wasserapparats ist eine ovale Wanne von Holz, oder auch von verzinntem Kupfer ABCD, Taf. XIX. Fig. 81. Ihre Länge kan 2 — 3 Fuß; ihre Tiefe und Breite 1 — $1\frac{1}{2}$ Fuß betragen. Man kan sie mit eisernen Reifen umlegen, und von außen mit Oelfarbe anstreichen. Bey KK bekömmt sie eiserne oder messingne Handhaben. Inwendig ist es rathsam, das Holz nicht anzustreichen, sondern blos zu lassen. Die besten Dienste würden Wannen von Töpferzeug oder Steingut thun, wenn man sie von dieser Größe haben könnte.

Drey bis vier Zoll unter ihrem obern Rande ist ein Queerbret oder Gesimse efg wagrecht so angebracht, daß es ohngefähr den dritten oder vierten Theil des Durchschnitts der Wanne bedeckt. Dieses Bret ist 1 — $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, und hat längst dem Rande ef hin eine Reihe runder Löcher hi, welche bis $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben, und etwa 1 Zoll weit vom Rande ef abstehen. Diese Löcher sind an der untern Seite des Brets trichterförmig ausgeweitet, oder es stecken in ihnen kurzröhrichte Drichter, die ihre weite Mündung dem Boden der Wanne zukehren. Das Bret selbst ist in einen, an der innern Seite der Wanne angebrachten, Falz eingelegt, damit man es bey Reinigung der Wanne herausschieben könne. Bey den Versuchen wird es von einem, durch ein Loch im Brete und Falze gesteckten, Zapfen festgehalten.

Diese Wanne wird auf einer Bank in einer bequemen Höhe an ein Fenster gestellt, um bey den Versuchen das nöthige Licht zu haben. Man füllt sie mit Wasser soweit

an, daß das Gesimse e f g $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll hoch davon bedeckt wird.

Zur Auffammlung und Aufbewahrung der entwickelten Luftarten gebraucht man allerley gläserne Gefäße, vorzüglich **Glocken** und **Cylinder**, die am obern Ende entweder ganz zu, oder mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel versehen, am untern ganz offen sind. Die Glocken bekommen auch wohl oben einen Knopf, um sie bequemer aufzuheben. Man muß deren von 9 — 15 Zoll Höhe, und von 6 — 10 Zoll Durchmesser haben. Ihre Höhe richtet sich nach der Tiefe der Wanne, um sie ganz darinn untertauchen zu können. Die Cylinder müssen so genau als möglich gearbeitet seyn, damit man aus der Höhe der darinn stehenden Flüßigkeiten ohne merklichen Fehler auf den körperlichen Inhalt schließen könne.

Um nun ein solches Gefäß in den Stand zu setzen, in welchem es eine entwickelte Luftart aufnehmen kan, muß man es zuvor ganz mit Wasser anfüllen. Zu dem Ende wird es ganz in das Wasser der Wanne untergetaucht, und so gewendet, daß sich die untere Oefnung oberwärts kehrt. Läßt man es eine kurze Zeit in dieser Lage, so geht die darinn befindliche atmosphärische Luft in Blasen heraus, und das Wasser der Wanne tritt an ihre Stelle. Man kehrt nunmehr das ofne Ende des Gefäßes unter dem Wasser wieder unterwärts, und hebt das obere aus der Wanne hervor, bis der untere Rand des Glases an den Rand des Gesimses e f kömmt. Alsdann schiebt man das Gefäß seitwärts über das Gesimse e f g, und setzt es auf demselben nieder. Man muß sich dabey nur hüten, daß kein Theil vom untern Rande des Glascylinders über die Wasserfläche hervorkomme, welche noch $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll hoch über der Fläche e f g steht; sonst würde die atmosphärische Luft ins Gefäß dringen, und das Wasser heraustreiben. Hat man aber diese Berührung der Luft verhütet, so bleibt der umgekehrte Glascylinder **ganz mit Wasser gefüllt** auf e f g stehen. Denn da das Wasser der Wanne den Druck der Atmosphäre trägt, so kan die im Gefäße stehende Wassersäule nicht fallen, und einen leeren Raum über sich lassen, wofern sie nicht über 30 Fuß

hech ist, s. **Luft** (oben S. 7. 8.). So weit reicht aber die Höhe der gewöhnlichen Glocken und Cylinder bey weitem nicht. Nach dieser Vorbereitung ist nun das Gefäß geschickt, statt des Wassers eine entwickelte Luftart aufzunehmen.

Zur Entwicklung der Luftarten selbst dient, wenn keine große Hitze nöthig ist, die gewöhnliche, Taf. XIX. Fig. 82. vorgestellte, **Entbindungsflasche**. Sie besteht aus einem weißen starken Glase A, in dessen Hals eine wie ein umgelegtes S gebogne, an beyden Enden ofne, Glasröhre B eingeschliffen ist. Man kan auch die Oefnung des Glases A mit einem Korkstöpsel verschließen, in welchen ein Loch gebohrt ist, durch welches die gebogne Röhre B hindurchgeht. Es werden die zur Entwicklung nöthigen Materialien in A eingeschüttet, und alsdann Stöpsel und Röhre, oder die eingeschliffene Röhre B aufgesetzt, wie schon beym Worte **Gas, brennbares** (Th. II. S. 363.) angeführt ist. Man kan auch den Entbindungsflaschen, wie bey Fig. 83., zwo Oefnungen geben, wo C zum Einschütten der Materialien, B zu Aufsetzung der Röhre dient. Ist eine gelinde Hitze nöthig, so hält man unter A ein Kohlenfeuer, oder einen brennenden Wachsstock.

Wenn stärkere Hitze erfordert wird, muß man statt dieser Flasche gläserne beschlagne oder irdene Retorten gebrauchen, die ins Sandbad gestellt, oder ins freye Feuer gelegt werden können. Diese bekommen eben solche gebogne Röhren, wie die Entbindungsflasche. Um das Zerspringen zu verhüten, macht man diese Röhren von Blech; wenn aber die entwickelten elastischen Materien das Metall angreifen, müssen sie doch von Glas seyn. Zuweilen bedient man sich auch eines Flintenlaufs, von dem das eine Ende mit den hineingebrachten Materialien ins freye Feuer gelegt, das andere aber mit dem gebognen Rohre versehen, oder auch unmittelbar unter das Auffammlungsgefäß gebracht wird.

Bey der Entbindung selbst wird die Oefnung des gekrümmten Rohres unter die Mündung eines im Gesimse der Wanne befindlichen Trichters gebracht, über welchem das

mit Wasser gefüllte Gefäß steht. Die Krümmung der Röhre macht, daß man die Entbindungsflasche in dieser Stellung über den Rand der Wanne hängen kan. Die entwickelte Luft steigt aus dem Rohre wegen ihrer Leichtigkeit im Wasser auf, geht durch den Trichter ins Gefäß, setzt sich in dessen obern Theil, und treibt das Wasser immer tiefer herab. Die absolute Elasticität der Luftart im Gefäße ist alsdann gleich dem Drucke der Atmosphäre weniger dem Drucke der noch im Gefäß unter der Luftart befindlichen Wassersäule. Wenn das Gefäß ganz angefüllt ist, d. i. wenn das Wasser in demselben dem in der Wanne gleich steht, so hat die eingesperrte Luftart gleiche absolute Elasticität mit der Atmosphäre selbst. Man schiebt alsdann ein neues mit Wasser gefülltes Gefäß an die Stelle des vorigen.

Will man ein mit der Luftart ganz oder zum Theil gefülltes Gefäß aus der Wanne hinwegnehmen, so senkt man einen porcellanenen, irdenen oder hölzernen Teller unter das Wasser, und führt das Gefäß senkrecht darauf, ohne dessen untern Rand über das Wasser hervorkommen zu lassen. So bald es auf den Teller niedergesetzt ist, kan man denselben mit dem Gefäße aus der Wanne heben, und auf die Seite setzen, wobey die Luftart durch das auf dem Teller zurückbleibende Wasser gesperrt wird, wie Taf. XIX. Fig. 84.

Um die Luftarten in enghalsigen Flaschen oder Röhren aufzufangen, dienen kurzröhrichte flache Trichter, die man in die Oefnung der mit Wasser gefüllten umgekehrten Flaschen oder Röhren steckt, und sie mit selbigen über ein loch im Brete der Wanne bringt. Zur Aufbewahrung der Luftarten verstopft man die Mündung der Flasche unter dem Wasser mit Kork oder einem eingeschliffenen Stöpsel, und verwahrt sie mit Wachs, oder man läßt die Flasche umgekehrt mit der Mündung in einer Schale voll Wasser stehen.

Der **Quecksilberapparat** für Gasarten, die sich mit dem Wasser zu schnell vermischen, ist im Wesentlichen dem Wasserapparat ähnlich, nur wegen des Preißes und der Schwere des Quecksilbers kleiner. Statt der Wanne dient ein viereckigtes Gefäß von dicht zusammengefügtem Holz oder Eisenblech, wie ABC, Taf. XIX. Fig. 85., etwa 12 Zoll

in Schlesien, und zwischen Mähren und Böhmen. Er ist 1 Meile lang, und 1/2 Meile breit, und hat 2 Inseln. Er ist sehr fischreich, und hat viele Wasserhühner. Seine Ufer sind mit Gebüsch bewachsen. Die Ufer sind sehr sumpfig, und daher ungesund. Er hat 2 Abflüsse, einen gegen Mähren, und einen gegen Böhmen. Beide Abflüsse vereinigen sich bei Ullersdorf, und bilden die Zuckmantel.

Der Teufelsgrund, ein Thal bei Hohenelbe, in welchem die Elbe entspringt.

Der Weisswasser, ein Bach, der bei Weisswasser entspringt, und sich bei Ullersdorf in die Zuckmantel ergießt.

Der Zuckmantel, ein Bach, der bei Ullersdorf entspringt, und sich bei Grottau in die Neisse ergießt.

Der Lausitzer Neisse, ein Bach, der bei Ullersdorf entspringt, und sich bei Grottau in die Neisse ergießt.

Der Neisse, ein Bach, der bei Grottau entspringt, und sich bei Görlitz in die Neisse ergießt.

Der Queis, ein Bach, der bei Görlitz entspringt, und sich bei Sprottau in die Neisse ergießt.

Der Bober, ein Bach, der bei Sprottau entspringt, und sich bei Crossen in die Oder ergießt.

Der Katzbach, ein Bach, der bei Sprottau entspringt, und sich bei Crossen in die Oder ergießt.

Der Weisswasser, ein Bach, der bei Weisswasser entspringt, und sich bei Ullersdorf in die Zuckmantel ergießt.

Der Zuckmantel, ein Bach, der bei Ullersdorf entspringt, und sich bei Grottau in die Neisse ergießt.

Der Lausitzer Neisse, ein Bach, der bei Ullersdorf entspringt, und sich bei Grottau in die Neisse ergießt.

Der Neisse, ein Bach, der bei Grottau entspringt, und sich bei Görlitz in die Neisse ergießt.

Der Queis, ein Bach, der bei Görlitz entspringt, und sich bei Sprottau in die Neisse ergießt.

Der Bober, ein Bach, der bei Sprottau entspringt, und sich bei Crossen in die Oder ergießt.

Der Katzbach, ein Bach, der bei Sprottau entspringt, und sich bei Crossen in die Oder ergießt.

Weil bey der Abmessung des Volumens der Luftarten in Gefäßen wegen der Wärme, Compression durch die Atmosphäre, Mischung und Absorption immer große Schwierigkeiten übrigbleiben, die bey dem gewöhnlichen Apparat gar nicht zu vermeiden sind, so verfiel Lavoisier zuerst darauf, die Luftarten durch Spritzen auszusaugen und aus einem Gefäße ins andere zu bringen. Herr Wilke (Neue schwed. Abhdl. IV. Band, 1785, auch in Lichtenbergs Magazin für das Neuste ꝛc. III. B. 4. St. S. 106. u. f.) hat eine sehr deutliche Vorstellung dieser Einrichtung gegeben, die sich zugleich als ein Eudiometer gebrauchen läßt, die aber auch hier, als Abänderung des Apparats im Allgemeinen, angeführt werden muß.

Taf. XIX. Fig. 87. ist a b ein Gefäß von überfirnißtem Eisenblech, in welchem an drey Stangen c, c, c drey birnförmige Luftflaschen d, e, f hängen, welche so abgewogen sind, daß sie halb mit Luft gefüllt, gerade auf dem Wasser schwimmen, ohne umzustürzen; ihre Oefnungen sind unter der Wasserfläche des Behälters a b. Diese Flaschen können zuerst mit Wasser, und dann mittelst Einbringung der Spritzröhre mit den Luftarten angefüllt werden. Die Spritze hat an ihrer gebognen Röhre einen aufsteigenden Schenkel, der so lang ist, daß er bis an den obern Theil der Flaschen d, e, f reicht, und so standhaft, daß dieselben mit ihm können aufgehoben werden. Bey g ist eine Glaskugel mit zwo Hälsen an die obere Oefnung der Spritze befestiget. Die Spritze h i selbst besteht aus einem ganz glatten gleich weiten Cylinder von Messing, dessen Kolben mit Leder überzogen ist. Der Stempel der Spritze i k ist vierkantig, und der ganzen Länge nach in Zolle und Linien abgetheilt, welche vermittelst eines am Loche i angebrachten Nonius noch in Zehntheile getheilt werden, wodurch die Bewegung des Saugens und der innere Raum der Pumpe weit leichter und genauer, als sonst möglich wäre, in Hunderttheile eines Zolles getheilt werden.

Will man diese Vorrichtung als Eudiometer gebrauchen, so wird von den Flaschen d, f, die eine mit Salpeterluft, die andere mit der zu prüfenden Luftart, gefüllt. Alsdann

dann zieht man mit der Spritze aus diesen Flaschen gleiche oder sonst verhältnißmäßige Theile aus, und bringt sie in der mittelsten Flasche e zusammen. Um die Mischung noch mehr zu befördern, werden sie mehreremale zusammen in die Spritze gezogen, und wieder ausgespritzt. Darauf wird die Abtheilung der Spritze genau auf den Anfang gestellt und die rückständige Luft in die Spritze eingezogen, da denn das Volumen derselben unmittelbar an den Graden der Stange abgemessen werden kan.

Hiebey müssen alle Theile des Apparats eine hinlängliche Zeit hindurch an einerley Orte gestanden und einerley Temperatur angenommen haben. Während des Einsaugens muß man die Flaschen nicht an ihren Armen hängen lassen, sondern mit dem eingesteckten Spritzrohre selbst abheben und so senken, daß das innere Wasser mit dem äußern im Behälter in gleicher Höhe bleibt, und folglich die innere Luft mit der äußern immer gleiche absolute Elasticität behält. Beym Ausziehen der Spritzröhre aus der Flasche muß man verhüten, daß keine Luftblase aus der Röhre zurückgehe oder hineinkomme, welches die Menge der abgemessenen Luft verändern würde. In dieser Absicht ist es gut, über die Luft in der Spritzröhre etwas Wasser zu ziehen, welches bey der Abmessung selbst wieder herausgetrieben wird. Wenn man die Salpeterluft zu der zu prüfenden hinzuläßt, muß die Spritzröhre so hoch hinaufgebracht werden, daß die Salpeterluft nicht erst durchs Wasser gehen darf, sondern beyde Luftarten sich unmittelbar berühren — ein Vortheil, der bey andern Einrichtungen des Eudiometers mangelt, der aber ungemein viel zur Uebereinstimmung der Angaben beyträgt.

Zum Eudiometer möchte man nun wohl eine einfachere und leichtere Einrichtung wünschen; sonst aber dient diese Geräthschaft sehr bequem zu andern Versuchen mit Luftarten, die man dadurch mit vieler Genauigkeit und Reinlichkeit abmessen und in jedem Verhältnisse vermischen kan. Herr **Wilke** beschreibt a. a. O. auch einen zum Eudiometer dienenden Queckſilberapparat.

Um die Luftarten bequem aus einem Gefäße in ein anderes zu bringen, hat auch Herr **Göttling** (Beschreibung verschiedener Blasenmaschinen. Erfurt, 1784. 4.) eine Vorrichtung angegeben.

Tib. Cavallo Abhdl. über die Natur und Eigenschaften der Luft ꝛc.; a. d. Engl. Leipz. 1783. gr. 8. Th. II. Cap. 5.
Gren systemat. Handbuch der Chemie. erster Theil. Halle, 1787. gr. 8. §. 163. u. f.
Magazin für das Neuste aus der Physik u. Naturg. v. Lichtenberg, III. B. 4. St. S. 106. u. f.

Polarität, Polaritas, Directio magnetica, *Polarité*, *Direction de l'aimant*. Die Eigenschaft des Magnets und der mit demselben bestrichenen Nadeln, sich, wenn sie frey schweben, mit gewissen Punkten nach den magnetischen Polen der Erde zu richten. Wenn man nemlich einen Magnet frey an einem Faden aufhängt, oder mit untergelegtem Kork, Holz ꝛc. auf Wasser oder Queckſilber schwimmen läßt, so findet man an ihm zween entgegengesetzte Punkte, deren einen er immer der Mitternachtsgegend, den andern der Mittagsgegend zuwendet. Eben dies sind die Punkte, an welche sich die meiste Stahlfeile anlegt, wenn man dergleichen an den Magnet bringt, und an welchen sich ein kleiner stählerner Stift auf die Oberfläche des Magnets von selbst senkrecht stellt. Man nennt sie den **Nord-** und den **Südpol** des Magnets, s. **Magnet**. Eben so verhält es sich auch mit den künstlichen Magneten und Nadeln, die man gehörig bestrichen hat; diese haben die Pole an ihren beyden Enden, s. **Magnetnadel**.

Die Polarität des Magnets war den Alten gänzlich unbekannt, ob sie gleich die nützlichste unter allen magnetischen Eigenschaften ist. Ihre Entdeckung fällt in die dunkelste Periode des mittlern Zeitalters, s. **Compaß**. Die damals erfundnen Magnetnadeln und Seecompasse gaben auf einmal der Schiffahrt, und mit der Zeit auch der Geographie, eine ganz andere Gestalt. Dabey mußte man bald entdecken, daß die Gegend, nach welcher die Nadeln wiesen, nicht genau die Mitternachtsgegend war, wiewohl sich die

gestellten Verordnungen, Ausschreiben und Befehlen zu
gehorsamen, und sich darnach zu achten, auch sich
gegen Jedermann also zu halten, wie es einem
Polizeimeister gebührt und zustehet, alles getreulich
und ohne Gefährde. Alles Ernstes und bei Vermeidung
unserer Ungnade und Strafe. Mit Urkund dieses
Briefes, besiegelt mit unserm Kaiserlichen anhangenden
Insiegel. Gegeben in unserer und des heiligen Reichs
Stadt Augsburg, am 1. Tage des Monats Januarii,
nach Christi unsers lieben Herrn Geburt im Jahr
Fünfzehnhundert und Achtzehn, unserer Reiche des
Römischen im Vierten, des Hungarischen im Vierten
und des Hispanischen im Achten.

Maximilian.

Ad mandatum Sacrae Caesareae Majestatis
proprium.

Conradus Peutinger.

Ich Hans Ehinger, Burger zu Augsburg, bekenne
mit diesem Brief, daß mir der Durchleuchtigst, Großmächtigst
und Unüberwindlichst Kaiser Maximilian, mein
allergnädigster Herr, das Amt eines Polizeimeisters
in der Stadt Augsburg, wie solches Amt Hans Rehlinger
bisher gehabt, gnädiglich verliehen hat, und
ich demnach Ihrer Kaiserlichen Majestät, als meinem
allergnädigsten Herrn, gelobt und geschworen habe,
solches Amt getreulich und ohne Gefährde zu verwalten,
und mich in allen Dingen also zu halten, wie
es einem Polizeimeister gebührt und zustehet, auch
alle Ordnungen, Ausschreiben und Befehle, so Ihre
Kaiserliche Majestät jetzt oder hinfüro machen und
ausgehen lassen werden, gehorsamlich zu halten und
zu vollziehen, alles getreulich und ohne Gefährde.
Alles Ernstes und bei Vermeidung Ihrer Kaiserlichen
Majestät Ungnade und Strafe. Mit Urkund dieses
Briefes, besiegelt mit meinem anhangenden Insiegel.
Gegeben in der Stadt Augsburg, am 1. Tage des
Monats Januarii, nach Christi unsers lieben Herrn
Geburt im Jahr Fünfzehnhundert und Achtzehn.

Hans Ehinger.

wirkt, und also keine ungleiche Vertheilung des ± M bewirken kan.

Polarkreise, Polarcirkel, Circuli polares, *Cercles polaires.* Diesen Namen führen auf der Himmels- und Erdkugel zween kleinere Kreise, deren Punkte sämtlich von den Polen dieser Kugeln um das Maaß der Schiefe der Ekliptik, oder fast um $23\frac{1}{2}^{\circ}$, abstehen. Taf. VIII. Fig. 2. sind auf der Himmelskugel D E und L T, auf der Erdkugel d e und l t die **Polarkreise**; D E und d e der **nördliche** (arcticus), L T und l t der **südliche** (antarcticus). Da sie um die Pole gehen, sind sie dem Aequator parallel, oder gehören am Himmel zu den Tagkreisen, auf der Erde zu den Parallelkreisen, und ihre Punkte stehen vom Aequator um $66\frac{1}{2}^{\circ}$ ab.

Am Himmel stehen die Pole der Ekliptik E und L auch um das Maaß der Schiefe der Ekliptik von den Weltpolen ab, s. **Pole der Ekliptik**; die beyden Polarkreise sind also hier die Tagkreise, welche die Pole der Ekliptik beschreiben.

Auf der Erdkugel umschließen die Polarkreise die beyden kalten Zonen, s. **Erdstriche**, und begrenzen die gemäßigten. Der nördliche Polarkreis geht durch Grönland, Lappland (an der Stelle, wo die Gradmessung durch **Maupertuis** geschahe), den nördlichen Theil von Sibirien, Kamtschatka, Californien, den nördlichen Theil von Amerika, ferner durch das Eismeer und Island. Der südliche fällt in die noch größtentheils unbekannten Gegenden um den Südpol. Die Orte, welche in diesen Kreisen liegen, sehen am längsten Tage die Sonne gar nicht untergehen: und würden am kürzesten Tage sie nicht aufgehen sehen, wenn nicht die Stralenbrechung ihr Bild über den Horizont erhöhe.

Da die Schiefe der Ekliptik veränderlich ist, s. **Schiefe der Ekliptik**, so ändert sich mit ihr auch die Stelle und Größe der Polarkreise. Diese Veränderung ist aber so gering, daß man sie gewöhnlich ohne merklichen Fehler vernachläßigen kan.

Polarſtern, Nordſtern, Leitſtern, heißt polaris ſ. navigatoria, Stella polaris. Ein Fixſtern zweyter Größe in der kleinen Bär des Himmels, der ſich ganz nahe am, weniger unter einer Linie, die man in unſern Ländern ſich gegen Mitternacht vorſtellen kann, am nächſten, und alſo die einzige, die Stelle ſeines Pols beynahe zu machen, und die Mittagslinie anzugeben ſcheint. Um ihn herum zu kennen, ſucht man zuerſt die beyden Sterne im großen Bären Ursæ Majoris, auf welche unter dem Nahmen des Himmelswagens allgemein bekannt, und in jedem Frühlinge, wenn ſie ihren Stand am nördlichen Himmel nehmen, ſind. Wer von dieſen Sternen bis an den hinterſten Stern, welcher am Körper des großen Bären ſteht, gerade zu die vier Höhen der Sterne zieht, der bringet drey Sterne in einer Krümmung, und bilden mit den vier Sternen den Deichſel des Wagens. Jener man durch die beyden letzten Sterne der Deichſel, die Benetnasch, die Dubenhalbe der Wagens am gerade linie, und verlänget dieſelbe über den Rücken der Bären hinaus, ſo kommt man auf Sternen, den man Polarſtern, oder den Nordſtern nennet. Es iſt die äußerſte in Schwanze des kleinen Bären (Ursæ minoris), deſſen allen Sternen ſonſten die nächſten ſind, und die kleine Wagen genannt werden.

Dieſer Stern ſteht dem nördlichen Weltpole, um welchen ſich alle Sterne zu drehen ſcheinen, ſehr nahe, und kommt daher von der täglichen Umdrehung am wenigſten kaum merklichen Kreis. Wenn man ihn aus einerley Standorte, z. B. aus dem beſtimmten Fenſter, betrachtet, ſo findet man ihn immer an einer beſtimmten Stelle des Himmels, und seine Lage ins Horizonte der Mittagslinie, oder des ſogenannten Gradbogen, ſo wie die Sterne, um die Mittagslinie auf der Seite zu unterſuchen, ſo ſind ſie allezeit gleich hoch.

Demnach ſteht der Polarſtern auch ein wenig vom Pole ab, und beyder Abſtand iſt wegen der Unvollkommenheit Werkzeugen unbekannt. Bey den Alten hat Hipparch dieſen

ſogar der Stern ß in der Schulter des kleinen Bären dem Pole näher, als das α, oder der jetzige Polarſtern. **Tycho** fand den Abſtand vom Pole 1577, 2° 58′ 50″, **Riccioli** 1680, 2° 32′ 30″, **Maraldi** 1732, 2° 7′ 9″. In den Fixſternverzeichniſſen des Herrn **Bode** für 1780 wird die Abweichung des Polarſterns 88° 7′ 49″ und ihre jährliche Zunahme 19″, 6 angegeben. Daraus folgt der Abſtand vom Pole = 1° 52′ 11″, und für 1789 = 1° 49′ 14″, 6. Der Polarſtern rückt alſo dem Pole jährlich näher, und würde noch 350 Jahre nöthig haben, um ihn ganz zu erreichen.

Bey dem Vorrücken der Nachtgleichen aber beſchreiben die Fixſterne Kreiſe um den Pol der Ekliptik, von dem ſie alſo immer gleich weit entfernt bleiben. Nun ſteht der Polarſtern vom Pole der Ekliptik um das Complement ſeiner Breite, d. i. um 23° 55½′, der Weltpol aber um das Maaß der Schiefe der Ekliptik, oder um 23° 28′ ab. Der Unterſchied 27½′ iſt die größte Nähe, in welche der Polarſtern jemals an den Pol anrücken kan. Dieſe Nähe wird er nach 324 Jahren erreichen, und alsdann ſich wiederum vom Pole entfernen, ſo daß für die ſpäte Nachwelt das γ des Cepheus Polarſtern werden wird.

Dem Südpole ſteht das von **de la Caille** entworfene Sternbild des **Seeoctanten** am nächſten. Weil dieſes aber nur Sterne der fünften Größe hat, ſo wird das β der **kleinen Waſſerſchlange**, ein Stern zweyter Größe, für den ſüdlichen Polarſtern angenommen, ob er gleich noch über 11° vom Pole entfernt iſt.

Pole, Poli, *Poles*. In der Sphärik oder der Lehre von den Kugelſchnitten wird der Nahme der **Pole**, als ein allgemeines Kunſtwort, den beyden Endpunkten einer Axe beygelegt, ſ. **Axe** (Th. I. S. 227.). So ſind die Punkte P und R, Taf. III. Fig. 37. die Pole aller der parallelen Kreiſe HI, DE, AQ, FG, KL, von welchen die gerade Linie PR die Axe iſt. Von jedem Kreiſe auf einer Kugel, er ſey ein größter Kreis, wie AQ, oder ein kleinerer, wie HI, DE u. ſ. w. findet man alſo die Pole, wenn man aus ſeinem Mittelpunkte ein Loth auf ſeine Ebene errichtet, und

daſſelbe auf beyden Seiten bis an die Oberfläche der Kugel verlängert.

Dieſe Pole ſtehen von allen Punkten der Kreiſe, denen ſie zugehören, gleich weit, und von den Punkten des größten Kreiſes AQ um 90° ab. Und wenn ſich zween größte Kreiſe der Kugel unter einem gewiſſen Winkel ſchneiden, ſo ſchneiden ſich ihre beyden Axen im Mittelpunkte unter eben demſelben Winkel, und ihre Pole ſind auf der Kugelfläche von einander um einen Bogen entfernt, welcher das Maaß eben dieſes Winkels iſt.

Stellt man ſich vor, die Kugel werde bey P und R feſtgehalten, und ſo um die unbewegte Axe PR umgedreht, ſo muß hiebey jeder Punkt der Kugelfläche einen von den parallelen Kreiſen beſchreiben, von denen P und R die Pole ſind. Daher kömmt auch der Name **Pol**, der urſprünglich einen Punkt, um den etwas gedreht wird, einen Angel (cardo, vertex, von πολεω, verto) bedeutet.

So ſcheint ſich die ganze Himmelskugel in 24 Stunden ſo umzudrehen, daß zween entgegengeſetzte Punkte dabey unbewegt bleiben, welche daher die **Pole des Himmels** oder **Weltpole** heißen, ſ. **Weltpole**. Dies ſind die Pole des Aequators, der mit ihm gleichlaufenden Tagkreiſe.

Eigentlich aber iſt es die Erdkugel, welche ſich in dieſer Zeit ſo um ihre Axe dreht, daß dabey zween Punkte der Erdfläche, die **Erdpole**, unbewegt bleiben, ſ. **Erdpole**. Dieſes ſind die Pole des Erdäquators und der Parallelkreiſe.

Es laſſen ſich aber für jeden Kreis der Himmelskugel Pole gedenken. So hat die Ekliptik ihre eignen Pole, ſ. **Pole der Ekliptik**. Zenith und Nadir ſind die Pole des Horizonts, Morgen- und Abendpunkt die Pole des Mittagskreiſes, Mittags- und Mitternachtspunkt Pole des erſten Scheitelkreiſes.

Bey jedem kugelähnlichen Körper, der ſich um eine Axe dreht, heißen die Endpunkte dieſer Axe **Pole der Umdrehung**, und ſind Pole derjenigen parallelen Kreiſe, welche die Punkte der Oberfläche bey dieſer Umdrehung beſchrei-

ben. So hat man Pole der Umdrehung bey der Sonne, dem Monde, dem Jupiter u. s. w.

Durch die Weltpole werden die Weltgegenden bestimmt, weil man den Mittagskreis durch sie führet, und durch dessen Durchschnitte mit dem Horizonte den Mitternachts- und Mittagspunkt findet. Weil es nun an jedem Magnete gewisse Stellen oder Punkte giebt, die er, wenn er frey schwebt, allemal gegen Mitternacht und Mittag kehret, so nennt man auch diese Stellen seine **Pole**, obgleich hiebey von keiner Umdrehung oder Kugelgestalt die Rede ist, s. **Pole, magnetische.**

Pole der Ekliptik, Poli Ecliptices, *Poles de l'ecliptique.* Diejenigen Punkte der Himmelskugel, welche von allen Punkten der Ekliptik um 90° abstehen, oder die Endpunkte der Axe der Ekliptik p und q, Taf. VI. Fig. 105, s. **Ekliptik.** Sie stehen von den Weltpolen P und Q um Bogen ab, welche den Winkel p ♈ P messen, um den sich die beyden Axen der Ekliptik und des Aequators pq und PQ gegen einander neigen, und der dem Winkel A ♈ E dieser beyden Kreise selbst, oder der Schiefe der Ekliptik, gleich ist. Mithin beträgt der Abstand der Pole der Ekliptik von den Weltpolen fast $23\frac{1}{2}°$, s. **Schiefe der Ekliptik.**

Unter diesen beyden Punkten heißt p, welcher in die nördliche Halbkugel fällt, und bey uns sichtbar ist, der **Nordpol**, q in der südlichen Halbkugel, der in unsern Ländern unsichtbar bleibt, der **Südpol** der Ekliptik. Der Nordpol fällt in das Sternbild des **Drachen**, und steht in der verlängerten geraden Linie durch die beyden Vorderräder des Himmelswagens, zwischen dem Polarsterne und dem durch zween helle Sterne kenntlichen Kopfe des Drachens; der Südpol fällt unter die Sterne des **Schwerdtfisches** (Dorado).

Diese Pole drehen sich, wie alle Punkte der beweglichen Himmelskugel in 24 Stunden um die Weltpole, und beschreiben dadurch am Himmel die beyden **Polarkreise.** Sie haben also jeden Augenblick eine andere Stellung, da-

ist dem und daß der Bischof von Meißen sie für sich und seine Nachfolger auf sich nehme, und sie ihm, wie andere Lehen, zu Lehen trage.

Item, daß auch Herzog Georg, Herzog Heinrich zu Braunschweig, sie [die Herrschaften] auch [vom Bischof] zu Lehen trage, wie andere Lehen, die sie von ihm haben

quem den Magnetismus eines Nordpols mit + M, den eines Südpols mit — M, ſ. **Magnet.**

Unſtreitig iſt der Magnetismus durch alle Theile des Magnets verbreitet, und nicht ausſchließend den Polen eigen. Die Pole ſind nur diejenigen Punkte der Oberfläche, welche in der mittlern Richtung liegen, die aus der Zuſammenſetzung der Anziehungen oder Abſtoßungen aller Theile reſultirt: alſo **Mittelpunkte der Anziehung**, ſ. **Mittelpunkt.** Man kan annehmen, es ſey der ganze Magnetismus daſelbſt beyſammen. Jeder Pol hat nun eine gewiſſe Stärke ſeines M, und ſeinen beſtimmten Wirkungskreis, innerhalb deſſen er in jedem eines Magnetismus fähigen Körper das dem ſeinigen entgegengeſetzte M hervorzubringen ſtrebt. Hierauf beruht die Erklärung der meiſten Phänomene und die Verfertigung der künſtlichen Magnete, wobey an der Stelle, die zuletzt im Wirkungskreiſe eines + M geweſen iſt, der Pol – M entſteht.

Alle magnetiſche Erſcheinungen weiſen darauf hin, daß die Erdkugel ſelbſt ein Magnet ſey. Daraus läßt ſich die Polarität, die Abweichung und die Neigung der Magnetnadel ſehr ungezwungen erklären, und die ſogenannte Erregung des urſprünglichen Magnetismus giebt einen directen Beweis davon, der den Satz faſt zur Gewißheit bringt. Alſo muß es auch **magnetiſche Pole der Erdkugel** geben. Bey dieſen aber muß man die Zeichen + und — umkehren. Wenn nemlich die Nordpole der Nadeln + M haben, und ſich darum nach Mitternacht wenden, weil ſie vom nördlichen Pole der Erde angezogen werden, ſo muß dieſer Nordpol der Erde ein — M beſitzen, indem nur entgegengeſetzte M ſich anziehen können. Und aus eben dem Grunde muß man dem Südpole der Erde ein + M beylegen.

Allem Anſehen nach verändern dieſe magnetiſchen Pole der Erde ihre Stellen. Man hat aber bis jetzt noch wenig Gewißheit über ihre gegenwärtige Lage und Bewegung erhalten können. **Halley** nahm vier Pole, zween feſte in der äußern Rinde, und zween in dem beweglichen innern Kerne der Erde an; auch **Muſſchenbroek** folgerte aus des

P. Noel Beobachtungen der Neigung, daß es mehr, als zween Pole gebe; aber der jüngere Euler zeigt, daß sich alle zuverläßige Erscheinungen aus zween beweglichen Polen erklären lassen. Man findet umständlichere Belehrungen hierüber bey den Worten **Abweichung** und **Neigung der Magnetnadel.**

Polemoskop, Polemoscopium, *Polemoscopa.* Diesen Namen gab Hevel (Selenographiae prolegom. p. 24. sqq.) einem von ihm im Jahre 1637 erfundenen optischen Werkzeuge, wodurch man Gegenstände betrachten kan, die dem bloßen Auge durch einen undurchsichtigen Körper verdeckt werden. Der Gedanke, es könne im Kriege nützlich seyn, um ohne Gefahr über Mauern und Wälle zu sehen, gab ihm Anlaß zu der Benennung, welche buchstäblich ein Kriegsperspectiv bedeutet.

Man sieht bald, daß es auf Spiegel ankömmt, wie man dergleichen in den Fenster-Nichen anbringt, um die Vorübergehenden zu betrachten, ohne von ihnen wieder gesehen zu werden, wozu Dechales, Zahn u. a. allerley Anschläge geben.

Hevels Einrichtung besteht aus Röhren, die sich in einander verschieben lassen, wie BF, Taf. XIX. Fig. 88. Am obern Ende B ist das Knie BA rechtwinklicht angesetzt und bey A offen. Am untern Ende F ist seitwärts ein kürzeres Knie H angebracht, und mit einem Hohlglase versehen, woran das Auge gehalten wird. Mitten im Rohre bey E ist ein erhabnes Objectivglas, das sich verschieben läßt, wenn man den obern Theil des Rohrs weiter herauszieht oder zurückschiebt. In den Winkeln der Kniee sind die Planspiegel CD und GF unter Winkeln von 45° angebracht. Wird nun die Oefnung A über eine Wand, hinter der das Auge O steht, hinaus gehalten, so fallen die Stralen von den äußern Gegenständen auf den Spiegel CD, werden von selbigem dem Spiegel GF, und von diesem dem Auge bey H zugesandt, welches den Stral, der von I in der Axe des Rohrs einfällt, nach den Gesetzen der Reflexion in der Richtung KO erhält, und, wenn keine Linsengläser da wären, die

Gegenstände so sehen müßte, als ob es sich in A befände, weil bloße Planspiegel die Gestalt und Lage der Bilder nicht ändern. Kommen nun noch die Gläser bey E und H hinzu, die ein galileisches Fernrohr bilden, so ändern die Planspiegel nichts in der Entfernung und Größe des von E gemachten Bildes; das Auge sieht also, wenn die Gläser gehörig gestellt sind, auch entfernte Gegenstände deutlich, aufrecht und vergrößert.

Wenn man die Unbequemlichkeit nicht scheuet, von unten hinauf zu sehen, und alles in der Höhe schwebend zu erblicken, so kan der Spiegel GF wegbleiben, und das Augenglas bey F eingesetzt werden. Dann ist das Ganze ein gewöhnliches galileisches Fernrohr, auf den Spiegel CD gerichtet, in welchem man die Gegenstände betrachtet, die nach I hinaus liegen, und sich in CD spiegeln.

Hertel (Vollständige Anweisung zum Glasschleifen und Verfert. der optischen Maschinen. Halle, 1716. 8. Th. II. C. 4. §. 9.) beschreibt die Verfertigung solcher Werkzeuge sehr vollständig, und schlägt vor, statt des hohlen Augenglases, welches das Gesichtsfeld sehr verkleinert, drey erhabne zu nehmen, d. i. ein **Erdfernrohr** zu machen. **Leurmann** (Anmerkungen vom Glasschleifen. Wittenb. 1719. 8. §. 101. u. f.) zieht die Art vor, da das Objectivglas nicht in E, sondern gleich bey A selbst steht, und die Stralen zuerst auffängt, ehe sie an den Spiegel kommen. Die Wirkung ist ganz einerley, und die Abänderung kan nur dazu dienen, den Spiegel vor der freyen Luft zu schützen, und also besser zu schonen. **Smith** handelt im Lehrbegrif der Optik (im englischen Original) ebenfalls von diesen Werkzeugen, und beschreibt zwey Arten, welche beyde hohle Augengläser haben, wobey er erinnert, das Instrument dürfe nicht allzulang seyn, weil es sonst ein so kleines Gesichtsfeld bekomme, daß man die Gegenstände schwerlich finden könne.

Wenn dieses Werkzeug im Kriege nicht oft gebraucht wird, so kömmt es desto häufiger, in einer friedlichern Absicht, als **Operngucker** vor. Es wird nehmlich in einem kurzen holländischen Taschenperspective die Röhre etwas über

ner Pfeiffer Schuler. Anno 1600. Ist Er Pfeiffer gewesen. Vor seinem Grabe. Hanns Pfeiffer Bürger und Pfeiffer alhier. Ist Anno 1600.

Man wähle einen von den Sternen, welche dem Pole nahe ſtehen, und nicht untergehen. Ein ſolcher Stern beſchreibt um den Pol P einen kleinen Tagkreis, wie S T in der Figur, und geht dabey täglich zweymal durch den Mittagskreis Z P R, einmal über dem Pole bey S, das anderemal unter demſelben bey T. In den langen Winternächten kan man den Stern ſo wählen, daß beyde Durchgänge in einer Nacht, einer Abends, der andere gegen Morgen, beobachtet, und die Höhen des Sterns S R und T R dabey gemeſſen werden können. Dieſe Höhen muß man zuerſt wegen der Wirkung der Refraction berichtigen, ſ. **Stralenbrechung, aſtronomiſche.** Alsdann giebt ihr Unterſchied den Bogen S T, und dieſes Bogens Helfte P T zur kleinſten Höhe T R addirt, giebt die Polhöhe P R.

Ex. Für die Polhöhe von Petersburg fand de l' Isle (Comm. Acad. Petrop. To. II. p. 503.) 1728 des Polarſterns

größte Höhe = 62° 5′ 35″	kleinſte Höhe = 57° 48′ 0″
Refract. = 31	Refract. = 37
S T = 62 5 4	T R = 57 47 23
T R = 57 47 23	
S T = 4 17 41	
2)	
P T = 2 8 50,5	

P T + T R = 59 56 13,5 = Polhöhe von Petersburg.

Eine andere Methode iſt folgende. Man beobachte die Mittagshöhe eines Geſtirns, deſſen Abweichung ſchon anderswoher bekannt iſt. Dieſe Abweichung von der Mittagshöhe abgezogen, läßt die Aequatorhöhe, und dieſe von 90° abgezogen, die Polhöhe übrig. Südliche Abweichungen ſind, wenn man die Höhe des Nordpols ſucht, als negative zu betrachten, ſo daß man ſie zur Mittagshöhe hinzuſetzen muß, um die Aequatorhöhe zu finden.

Ex. Der Ritter **Marinoni** (Deſcriptio ſpeculae domeſticae et organici apparatus aſtron. Vindob. 1745. fol.) fand am 1. Jänner 1745 zu Wien des Aldebarans oder Stierauges

Mittelpunkt $M = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)$

Radius $r = \frac{1}{2}\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

Gleichung $(x - x_M)^2 + (y - y_M)^2 = r^2$

Wählt man P_1 und P_2 als Endpunkte eines Durchmessers, dann muß jeder Punkt P des Kreises, für den P_1 und P_2 nicht Endpunkte eines Durchmessers sind, einen rechten Winkel P_1PP_2 bestimmen. Dies ist der Fall, wenn die Steigungen der Strecken P_1P und P_2P negative Kehrwerte sind, also $m_{P_1P} = -\frac{1}{m_{P_2P}}$ gilt.

Für $P_1 = P_2$ ergibt sich der Kreis mit dem Radius 0, also der Punkt P_1.

Für $P_1 = (0; 0)$ und $P_2 = (x_2; 0)$ ergibt sich der Kreis mit dem Mittelpunkt $M = (\frac{1}{2}x_2; 0)$ und dem Radius $r = \frac{1}{2}x_2$.

Für $P_1 = (0; 0)$ und $P_2 = (0; y_2)$ ergibt sich der Kreis mit dem Mittelpunkt $M = (0; \frac{1}{2}y_2)$ und dem Radius $r = \frac{1}{2}y_2$.

Für $P_1 = (0; 0)$ und $P_2 = (x_2; y_2)$ ergibt sich der Kreis mit dem Mittelpunkt $M = (\frac{1}{2}x_2; \frac{1}{2}y_2)$ und dem Radius $r = \frac{1}{2}\sqrt{x_2^2 + y_2^2}$.

– D), und dieſe von 90° abgezogen läßt die Polhöhe übrig, welche daher = A + D iſt.

In der nördlichen Helfte der Erdkugel oder dieſſeits des Aequators ſind die Abſtände vom Scheitel mittagwärts gerechnet und die nördlichen Abweichungen für poſitiv: hingegen die mitternachtwärts gerechneten Abſtände und die ſüdlichen Abweichungen für negativ anzunehmen. In der ſüdlichen Helfte iſt der Fall gerade umgekehrt.

Ex. Ein Seefahrer beobachtete jenſeits des Aequators 1775 den Abſtand des Sirius vom Zenith mitternachtwärts 34° 17′, wozu wegen der Refraction, welche die Abſtände vom Zenith verkleinert, noch 48 Sec. oder 0′, 8 hinzuzuſetzen ſind. Die Ephemeriden gaben ihm für dieſes Jahr die ſüdliche Abweichung des Sterns 16° 24, 6. Beydes iſt hier poſitiv zu nehmen.

Alſo A = 34° 17′,8
D = 16 24,6
A + D = 50 42,4 ſüdliche Breite des Schiffs.

Wird die Sonne zu dieſer Beobachtung gewählt, ſo muß der Abſtand ihres obern oder untern Randes gemeſſen, und ihr aus den Ephemeriden bekannter Halbmeſſer dazu addirt oder abgezogen werden. Es muß auch die Länge des Schiffs beyläufig bekannt ſeyn, damit man die Zeit deſſelben wiſſen, und die Abweichung der Sonne, die ſich alle Augenblicke ändert, für den Zeitpunkt der Beobachtung finden könne.

Erlaubt der trübe Himmel nicht, die Geſtirne genau in der Gegend des Meridians zu beobachten, ſo hat der Schiffer auch Methoden, den kleinſten Abſtand eines Sterns vom Zenith zu berechnen, wenn er nur vermögend geweſen iſt, drey Abſtände kurz vor oder nach der Culmination zu meſſen, und die Zwiſchenzeiten zwiſchen denſelben nach einer gleichförmig gehenden Uhr zu beſtimmen. Dieſe Mittel ſind in den meiſten Fällen hinreichend, die geographiſche Breite des Schiffs, ſo weit es nöthig iſt, zu beſtimmen.

Käſtner Anfangsgr. der Aſtronomie, 3te Aufl. Göttingen, 1781. 8. §. 64. u. f.

Bode.

Antichrist, Theologie. Antichrist ist Name, Titel und Begriff eines Gegners Christi, der in der Zukunft auftreten soll, um das Reich Gottes zu zerstören. Der Name kommt nur in den Briefen des Johannes vor, der Titel in der Offenbarung, der Begriff in den Briefen des Paulus. Die Vorstellung ist aus Daniel 7, 8, 11 und Ezechiel 38, 39 entnommen. Sie ist in der Kirche sehr verschieden gedeutet worden. Die Reformatoren sahen im Papsttum den Antichrist. Die katholische Kirche hat diese Deutung abgelehnt und sieht in ihm einen Einzelmenschen, der in der Endzeit auftreten soll. Die Kritik sieht in ihm eine Verkörperung des Widergöttlichen, das sich in der Geschichte immer wieder gegen Gott auflehnt.

Acad. Petrop. To. IV. p. 194. ingl. in ſ. Anm. vom Glasſchleifen) hat die Regeln dazu in beſſere Richtigkeit gebracht.

Polyopter, Polyoptron, *Polyoptre.* Man giebt dieſen Namen einem auf beyden Seiten ebenen Glaſe, in welchem auf der einen Seite einige Höhlungen ausgeſchliffen ſind, deren Flächen Stücken einer hohlen Kugelfläche vorſtellen. Jede dieſer Höhlungen bildet mit dem ihr correſpondirenden Theile der andern ebenen Seite des Glaſes eine planconcave Linſe, durch welche ſich die Gegenſtände deutlich und verkleinert zeigen. Man ſieht alſo durch ein ſolches Glas die Gegenſtände ſo viel mal, als eingeſchliffene Höhlungen vorhanden ſind, aber ſehr verkleinert, wenn die Höhlungen zu Kugeln von kleinem Durchmeſſer gehören. Man kan ſolche Gläſer als Objective in Röhren faſſen, und mit einem Augenglaſe verbunden als vervielfältigende Fernröhre gebrauchen.

Polyſpaſt, ſ. Flaſchenzug.

Poren, ſ. Zwiſchenräume der Körper.

Porös, Poroſum, *Poreux.* Dieſes Beywort kan man überhaupt jedem Körper geben, welcher leere Zwiſchenräume oder Poren hat, d. h. den Raum, in welchem er enthalten iſt, nicht vollkommen und in allen Punkten mit undurchdringlicher Materie ausfüllt. Da uns nun kein Körper ohne Zwiſchenräume bekannt iſt, ſ. **Zwiſchenräume der Körper,** ſo ſind in dieſem Sinne des Worts alle Körper porös.

Man legt aber insgemein dieſes Beywort vorzugsweiſe nur denjenigen Körpern bey, welche viele und große Zwiſchenräume haben, die man mit dem Auge wahrnehmen, wenigſtens mit bewafnetem Auge entdecken kan. In dieſer Bedeutung heißt das Wort ſo viel, als ſehr porös. Eine ſolche poröſe Structur findet man an ſehr vielen feſten Körpern, beſonders im Thier- und Pflanzenreiche, wo der organiſche Bau viel Gefäße erfordert, deren Höhlungen nach der Austrocknung ſichtbare Zwiſchenräume leer laſſen. Dies iſt der Fall bey den Blättern der Pflanzen, den Schwämmen,

dem Holze, den Häuten der Thiere, über deren Zwischenräume Malpighi, Leeuwenhoek, und andere mikroskopische Beobachter so viel merkwürdige Entdeckungen gemacht haben.

Diese sichtbaren Zwischenräume zeigen allemal eine sehr ungleichförmige Dichtigkeit des Körpers an, dessen Materie an manchen Stellen nahe beysammen, an andern durch diese großen Intervalle getrennt ist. Körper, die entweder von Natur eine gleichförmigere Dichtigkeit besitzen, oder eine solche durch Schmelzung und andere Bearbeitung erhalten haben, sind in diesem Sinne des Worts nicht porös. Beyspiele hievon geben alle Körper im Zustande der Flüßigkeit. Geschmolzene Metalle, Wasser und Luftarten zeigen keine sichtbaren Zwischenräume, so sehr sie sich auch an Dichte von einander unterscheiden. Man würde aber sehr irren, wenn man hieraus auf einen gänzlichen Mangel aller Poren oder auf eine **vollkommne Dichtigkeit** des Körpers schließen wollte. Es folgt aus dem Phänomen nichts weiter, als daß solche Körper eine sehr **gleichförmige Dichte** haben, oder daß die Theile ihrer Materie ziemlich gleich weit von einander entfernt sind. Dies scheint ein Umstand zu seyn, der den flüßigen Zustand jederzeit begleitet, und meistentheils auch zurückbleibt, wenn gleich der Körper wieder fest wird, daher die meisten Producte der Schmelzungen z. B. die Metalle, das Glas, wenig porös sind. Inzwischen ist dieser Satz bey weitem noch nicht für eine allgemeine Regel zu halten, da selbst die Metalle in dünnen Blättern sehr deutlich sichtbare Zwischenräume zeigen.

Porosität, Porositas, *Porosité*. Die Eigenschaft der Körper, porös zu seyn, oder Zwischenräume zu haben, die von ihrer undurchdringlichen Materie leer sind. Bisweilen auch der Grad, bis zu welchem die Menge der leeren Zwischenräume eines Körpers in Vergleichung mit andern ansteigt.

Nennt man jeden Körper porös, in dem es Zwischenräume giebt, so ist die Porosität eine Eigenschaft aller bekannten Körper, unter denen sich kein vollkommen dichter

findet. Heißt aber nur das porös, was merkliche und sichtbare Zwischenräume hat, so kömmt die Eigenschaft nur gewissen im Zustande der Festigkeit befindlichen Körpern zu, und wird durch die Schmelzung oder andere Versetzungen in den flüßigen Zustand, z. B. durch Auflösung, aufgehoben, s. **Porös.**

Nimmt man endlich Porosität für die Menge der Zwischenräume, oder für die Summe des in dem Volumen eines Körpers befindlichen leeren Raums an, so resultirt daraus ein blos relativer Begrif. Denn **absolute** Mengen des leeren Raums in den Körpern anzugeben, ist eben so unmöglich, als die absolute Größe ihrer Masse zu bestimmen, s. **Masse.** Man kan aber selbst diesen relativen Begrif, oder die Vergleichung der Porositäten zweyer Körper, zu keiner richtigen mathematischen Bestimmung bringen. Daß ein Cubikzoll Gold 19mal mehr Masse habe, als ein Cubikzoll Wasser, kan man mit ziemlicher Sicherheit behaupten; aber daraus folgt noch nicht, daß die Porosität des Wassers 19mal größer, als die des Goldes sey, ob es gleich physikalische Lehrbücher giebt, in welchen dieser unrichtige Schluß vorkömmt.

Vorausgesetzt, daß uns ein **vollkommen** dichter Körper bekannt wäre, dessen Masse in dem Volumen eines Cubikzolls das Gewicht P hätte, so würde ein anderer Körper, der unter eben diesem Volumen nur = p wöge, so viel leeren Raum haben, als die Masse von Gewicht P — p, vollkommen dicht zusammengepreßt, Raum einnimmt. Ein dritter Körper, von dem ein Cubikzoll nur = π wöge, hätte so viel leeren Raum, als die vollkommen dichte Masse vom Gewicht P — π einnimmt, u. s. w. Man setze nun für p und π die Gewichte von Gold und Wasser, oder 19 und 1 (das Gewicht von 1 Cubikzoll Wasser zur Einheit angenommen) so verhalten sich die Porositäten dieser Materien, wie P — 19 : P — 1. Dies wäre das richtige Verhältniß der Porosität, wenn darunter die Summe des leeren Raums verstanden wird. Da aber die Voraussetzung nicht statt findet, und also P unbekannt bleibt, so kan man Verhältnisse der Porositäten gar nicht bestimmen. Man muß sich

Bahn zu treffen. Auf der Oberfläche des Bodens ist sie [illegible] [illegible] [illegible]

wirken. Inzwiſchen iſt es der guten Methode gemäßer, dies alles aus der Theorie des Hebels herzuleiten, ohne welche doch **Varignons** (oder eigentlich **Stevins**) Grundſatz nicht ſcharf erwieſen werden kan.

Der Phyſiker begnügt ſich, bey dieſen Potenzen die Theorie des Gleichgewichts an ihnen zu lehren, und allenfalls durch angeſtellte Verſuche ſinnlich zu machen. Dazu dienen nun kleine Modelle von Hebeln, Radwellen, Flaſchenzügen u. ſ. w., an denen man ungleiche Gewichte ins Gleichgewicht ſetzen, oder mit wenig Kraft eine größere Laſt überwältigen kan. Schickliche Geräthſchaften hiezu findet man bey **s'Gravesande**, **Desaguliers**, **Muſſchenbroek**, **Nollet** u. a. beſchrieben. Wenn die Modelle aller fünf oder ſechs Potenzen (die ſchiefe Ebene mit gerechnet) entweder in einer aus allen zuſammengeſetzten Maſchine, oder wenigſtens in einem einzigen Stücke des Apparats vereiniget ſind, ſo heißt dieſes eine **Potenzenmaſchine**.

Präcipitation, ſ. **Niederſchlag**.

Presbyt, ſ. **Auge**.

Prisma, gläſernes, Prisma vitreum, *Priſme de verre*, *Verre priſmatique*. Bey den Verſuchen über das Licht und die Farben gebraucht man ſehr oft einen dreyſeitig prismatiſchen Körper von einer durchſichtigen Materie, am gewöhnlichſten von Glas, dergleichen Taf. XIX. Fig. 91. bey D vorſtellet. Faſt allezeit werden dazu ſenkrechte Prismen gewählt, die alſo von zwey gleichen Dreyecken, als Grundflächen, und von drey Rechtecken, als Seitenflächen, begrenzt ſind. Die Seitenflächen müſſen, ſo viel möglich, eben geſchliffen und wohl polirt ſeyn.

Es iſt nicht ſo leicht, gute Prismen von recht reinem Glaſe und vollkommen ebenen Seiten zu erhalten. Um an einem guten Prisma die Seitenflächen zu ſchonen, muß man es nicht auf Tiſchen herumlegen, ſondern freyſchwebend in ein Geſtell bringen, wie die Figur nach **Nollet** abbildet. Es werden nemlich an die dreyeckichten Grundflächen meſſingne Hauben, und an dieſe nach der Richtung der

durch den Schwerpunkt gehenden Axe die Zapfen E E angebracht, welche in den auf dem hölzernen Träger A B aufstehenden Stützen liegen. An diesen Zapfen kan man das Prisma D um seine Axe wenden. Der Träger hat einen mit dem Charniere H versehenen Stiel, der in einem hohlen Fuße erhöht oder erniedriget, und durch die Stellschraube G befestiget werden kan. So kan man das Prisma nach Gefallen höher oder niedriger stellen, auch vermittelst des Charniers H in eine gegen den Horizont schiefe Lage bringen.

Hat man ein Prisma von Wasser oder von einem andern durchsichtigen Liquor nöthig, so werden zwo ebene dünne Glasplatten unter einem schiefen Winkel an einander gekittet, und die Winkel, die sie an ihren Enden offen lassen, mit dreyeckichten messingnen Platten, statt der Grundflächen, verschlossen. So entsteht ein ofnes prismatisches Gefäß, das bey unterwärts gekehrter Schneide mit dem verlangten Liquor gefüllt werden kan.

Sonst braucht man die Glasprismen auch ohne Gestell, wobey die messingnen Hauben an den Grundflächen wegbleiben, und statt ihrer bisweilen Glasknöpfe angeschmolzen werden, bey denen man das Prisma mit den Händen frey in der Luft halten und um seine Axe wenden kan. Man hat auch Prismen aus Bergkrystall, buntem Glase, Eis u. dgl. gemacht.

Daß solche Prismen, und überhaupt alle eckichte Stücken Glas das durchgehende Licht **färben**, ist eine sehr alte Beobachtung, die schon **Seneca** (Quaest. nat. L. I. c. 7.) anführt, und zur Erläuterung der Farben des Regenbogens gebraucht. **Priestley** (Geschichte der Optik durch **Klügel**, S. 132.) führt aus **Kirchers** China illustrata eine Erzählung des P. **Trigaut** an, daß diese färbende Eigenschaft den Prismen in den Morgenländern einen großen Werth verschaffe, weil man sie als eine Kostbarkeit betrachte, die nur für die Schätze der Großen gehöre, und ein einziges Stück mit 500 Goldstücken bezahlt worden sey. Die ganze Stelle des **Trigaut** steht auch beym **Zahn** (Oculus artificialis, ed. 2da. Norib. 1702. fol. p. 498.).

Die optischen Schriftsteller aus der ersten Helfte des siebzehnten Jahrhunderts erwähnen diese färbende Eigenschaft des Prisma häufig, und **Descartes** (Meteor. c. 8.) gebraucht sie auch zu Erklärung der Farben des Regenbogens. Er bedeckte eine Seitenfläche des Prisma mit einem dunkeln Körper, in dem er ein Loch ließ, und fieng die Sonnenstralen mit der andern Seitenfläche senkrecht auf. Die durchgehenden Stralen zeigten auf einem weißen Papiere alle Regenbogenfarben, die rothe unten, die violette oben. Hieraus folgert er richtig, daß zur Entstehung der Farben des Regenbogens weder die sphärische Figur des durchsichtigen Körpers, noch eine Zurückwerfung, noch eine doppelte Brechung nothwendig sey. Er erfordert blos eine einfache Brechung, und einen Schatten oder eine Einschränkung des Lichts, weil alle Farben verschwinden, wenn man den dunkeln Körper mit dem Loche wegnimmt, und die Seitenfläche ganz offen läßt. Anstatt aber die Beobachtung genauer zu untersuchen, wendet er sich sogleich zur Erklärung der Ursachen der Farben, s. **Farben, Regenbogen.**

Das Prisma und das dadurch entstehende Farbenbild war also längst vor Newton bekannt. **Traber, Zahn** u. a., die noch nichts von Newtons Entdeckungen haben, lehren die Verfertigung der Prismen, und die Kunststücke mit denselben in eignen Capiteln. **Grimaldi** war der Erste, der die längliche Gestalt dieses Farbenbilds in Erwägung zog, und daraus vermuthete, daß bey der Brechung die beyden Seiten des Lichtstrals aus einander gezogen würden, s. **Farbenbild, prismatisches.**

Seit dem Jahre 1666 aber ward das Prisma unter den Händen **Newtons** ein Werkzeug von äußerster Wichtigkeit. Man findet seine merkwürdigen Entdeckungen über die verschiedne Brechbarkeit des Lichts, und die Versuche mit dem Prisma, worauf sie sich gründen, bey den Worten **Brechbarkeit, Farben, Farbenbild.** Da es unnöthig ist, dies alles zu wiederhohlen, so habe ich hier nur noch eine kurze **Theorie der Brechung durchs Prisma** mittheilen wollen.

Newtons Verſuche lehren, daß das weiße Licht aus einer Menge Farbenſtralen von ungleicher Brechbarkeit beſtehe. Wenn alſo ein zuſammengeſetzter Lichtſtral durch ein durchſichtiges Mittel geht, und in der Vorderfläche deſſelben gebrochen wird, ſo nehmen alle ſeine Farbenſtralen verſchiedene Richtungen, und werden dadurch von einander geſondert. In dieſem Zuſtande gelangen ſie an die Hinterfläche des durchſichtigen Mittels, und es kömmt nun darauf an, ob dieſe der Vorderfläche parallel iſt, oder nicht. Im erſten Falle wird jeder Stral, den Geſetzen der Brechung gemäß, beym Ausgange aus dem durchſichtigen Mittel eben die Richtung wieder erhalten, die er vor dem Eintritte in daſſelbe hatte. Mithin werden alle geſonderte Farbenſtralen wieder mit einander parallel, weil ſie vor dem Durchgange zu einerley Lichtſtrale gehörten, alſo einerley Richtung hatten. Weil nun bey unſern Erfahrungen kein Lichtſtral eine mathematiſche Linie darſtellet, ſondern immer einen Raum von einiger Breite einnimmt, mithin auf alle Punkte, wo Farbenſtralen ausgehen, Licht von allen Farben fällt, das nach dem Ausgange einerley Richtung bekömmt, ſo coincidiren die Farbenſtralen völlig mit einander, bilden wieder weißes Licht, und es entſtehen keine Farben.

Iſt aber die Hinterfläche der Vorderfläche nicht parallel, ſo hat jeder Stral nach dem Ausgange eine andere Richtung, als vor dem Eingange: die ſchon durch die erſte Brechung geſonderten Farbenſtralen bleiben alſo auch nach der zweyten geſondert, nehmen verſchiedene Wege, und bilden da, wo ſie auffallen, verſchiedene Farben. Daher kömmt die farbenzerſtreuende Eigenſchaft aller Körper, deren brechende Flächen nicht gleichlaufend ſind, z. B. der Prismen, und der Linſengläſer an den vom Mittel entfernten Stellen.

Der Winkel, den die beyden brechenden Flächen eines ſolchen Körpers mit einander machen, heißt der **brechende Winkel** (angulus refringens). Man nimmt zu den Grundflächen der gewöhnlichen Prismen gleichſeitige Dreyecke, wobey alſo dieſer Winkel = 60° iſt.

Taf. XIX. Fig. 92. sey ABC ein Durchschnitt des Prisma, auf seine Axe senkrecht. In diesem werde der Stral DE nach EF gebrochen, und fahre nach FG heraus. Das Brechungsverhältniß aus Luft in Glas sey n:1, der brechende Winkel BAC = A. Die punktirten Linien, welche bey H zusammenstoßen, sind die Einfallslothe an den Punkten E und F, wo der Stral durchgeht. Weil sie auf den Linien BA und CA senkrecht stehen, so machen sie mit einander einen eben so großen Winkel, als diese Linien selbst, oder es ist KHE = A. Die Winkel p, q, r, s sind die Einfalls- und Brechungswinkel des durchgehenden Strals. Auch ist KHE = q + r = A.

Nach dem Gesetze der Brechung ist für das Brechungsverhältniß n:1

I.) $\sin q = \frac{\sin p}{n}$. II.) $r = A - q$. III.) $\sin s = n . \sin r$

Diese drey Formeln zeigen den Weg, aus n, p und A die Winkel q, r und s mittelst der trigonometrischen Tafeln zu berechnen. Zieht man sie in eine einzige zusammen, so erhält man

IV.) $\sin s = \sin A \sqrt{(n^2 - \sin p^2)} - \text{cos. A. sin p.}$

Die Rechnung würde eben so ausfallen, wenn GF der einfallende, und ED der ausgehende Stral wäre. Daher ist auch

V.) $\sin p = \sin A \sqrt{(n^2 - \sin s^2)} - \text{cos. A. sin s.}$

Man sieht aus diesen Formeln sogleich, daß s wächst, wenn p abnimmt, weil der Sinus von p und sein Quadrat beyde abgezogen werden, wenn man den Sinus von s finden will. Da aber sin s nie größer, als 1, werden darf, weil sonst der Stral EF gar nicht gebrochen, sondern von AC zurückgeworfen wird, so darf auch p nicht kleiner werden, als erforderlich ist, um sin s = 1 zu geben. Für diese Grenze von p findet man aus V.)

$$\sin p = \sqrt{n^2 - 1} . \sin A - \text{cos. A.}$$

Von dieser Größe an kan p wachsen, bis zu 90°, oder bis der Stral DE nach der Richtung BE selbst einfällt, für welchen Fall die Formel IV.) s so groß giebt, als p an der

vorigen Grenze war. Hier kan keine Brechung mehr erfolgen, weil die Stralen beym Prisma vorbeygehen. Zwischen diesen Grenzen aber erhält man für jede Größe des Winkels p ein Bild nach G zu.

Es sey nun DE ein Sonnenstral im verfinsterten Zimmer, an den man das Prisma so bringt, daß p so klein ist, als es seyn darf, um an der Wand G ein Bild zu geben. In dieser Lage wird $s = 90°$, und das Bild zeigt sich, wiewohl sehr schwach, in der verlängerten Linie AC. Nun drehe man das Prisma um die Axe von A nach C zu, daß der Winkel p größer wird, so wird s kleiner, und das Bild bey G bewegt sich niederwärts. Fährt man fort zu drehen, so kömmt endlich die Seite AB in die Richtung des Strals DE selbst, und das Bild verschwindet wieder.

Der Winkel I, den der einfallende Stral mit dem ausgehenden macht, oder vielmehr dessen Nebenwinkel ist $= FEI + IFE = p - q + s - r = p + s - (q + r)$ oder $= p + s - A$. Weil nun beym Erscheinen des Bildes, p so groß ist, als s beym Verschwinden, und s beym Erscheinen so groß, als p beym Verschwinden, so ist der Winkel I beydemal von gleicher Größe. Und da der einfallende Stral DE oder DI immer der nemliche bleibt, so hat auch IG oder der ausgehende Stral beym Verschwinden eben die Richtung, wie beym Erscheinen, oder das Bild verschwindet an eben der Stelle der Wand, wo es anfieng sich zu zeigen.

Da es nun anfänglich von der ersten Stelle abwärts rückte, so muß es eine Grenze geben, wo es seinen niedrigsten Stand hat, und von der es wieder aufwärts rückt, um seinen vorigen Ort, wo es verschwinden soll, wieder zu erreichen. An dieser Stelle wird es zugleich am lebhaftesten scheinen, und durch das Fortdrehen des Prisma am wenigsten bewegt werden, weil es im Umkehren begriffen ist. Während der ganzen Umdrehung eines Prisma muß diese Erscheinung dreymal, nemlich wegen jeder Seite einmal, vorkommen.

Die Differentiirung der Formel IV.), welche hier beyzubringen zu weitläuftig wäre, zeigt, daß die niedrigste Stelle des Bildes da fällt, wo $p = s$ und $dp = ds$ ist.

Seßt man nun in I.) und III.) $p = s$, so findet man $r = q$, und aus II.) beyde $= \frac{1}{2}A$. Daher sind für diese Stelle die Sinus von p und von s beyde $= n \cdot \sin \frac{1}{2}A$.

Ex. Es sey $n = \frac{2}{3}$, $A = 60°$, so ist $\sin A = \frac{1}{2}\sqrt{3}$, cos. $A = \frac{1}{2}$; also für die Stelle, wo das Bild zuerst erscheint, $\sin p = \sqrt{\frac{5}{4}} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \cdot \sqrt{15} - \frac{1}{2} = 0{,}4682456$ wofür die Tafeln $p = 27° 55'$ geben. Dafür ist $s = 90°$, und das Bild noch kaum sichtbar. Dreht man aber nun das Prisma um seine Axe nach der Richtung BAC, so rückt es niedriger, und wird lebhafter. Dabey wird p größer und s kleiner. Endlich erreicht man die Stelle, wo

$$\sin p = n \cdot \sin \tfrac{1}{2}A = \tfrac{3}{4} \cdot \tfrac{1}{2} = 0{,}7500000$$

oder, wo $p = 48° 35' 25''$. Hier ist auch $s = 48° 35' 25''$; r und $q = 30°$; das Bild steht am niedrigsten, und ist am lebhaftesten. Fährt man fort mit Drehen, so kömmt endlich EB in die Richtung DE selbst, wobey $s = 27° 55'$ wird, und das Bild wieder verschwindet.

Newton hat bey seinen Versuchen mit dem Farbenbilde die Stellung des Prisma gewählt, wo das Bild den niedrigsten Stand hat. Sie ist leicht zu finden, weil man nur das Prisma ein wenig drehen, und den Gang des Bildes bemerken darf. An dieser Stelle machen auch Stralen, die gegen DE auf beyden Seiten um gleiche kleine Winkel geneigt sind, beym Ausfahren noch ziemlich eben den Winkel, wie beym Auffallen. Dies zeigt die Berechnung, wenn man im vorigen Exempel p um $15' 35''$ größer und kleiner seßt. Die dafür berechneten Werthe von s sind $48° 19' 54''$ und $48° 51' 4''$, und unterscheiden sich auch um $31' 10''$, wie die Werthe von p selbst. Daher müssen Stralen, die von entgegengeseßten Punkten der Sonnenscheibe kommen, den Winkel $31' 10''$ beym Ausfallen, wie beym Einfallen, mit einander machen, und das senkrecht aufgefangene Sonnenbild müßte durchs Prisma cirkelrund bleiben, wenn n für alle Stralen gleich groß wäre. Die sehr längliche Gestalt dieses Bildes leitete daher Newton auf den Schluß, daß n für die verschiedenen Farben des Lichts verschieden sey, s. Farbenbild.

Wenn o h im wagrechten Fußboden des Zimmers liegt, ſo iſt der Winkel h die Sonnenhöhe, und o kan aus der Höhe G L, der Höhe und dem Abſtande des Prisma gefunden werden. Der Nebenwinkel von I iſt als äußerer im Dreyeck I o h = o + h, mithin

$$p + s - A = h + o.$$

Hat das Bild die niedrigſte Stelle, oder iſt p = s, ſo hat man

$$2p - A = h + o,$$

auch $\sin p = \sin \frac{1}{2}(h + o + A) = n . \sin \frac{1}{2} A$

und $$n = \frac{\sin \frac{1}{2}(h + o + A)}{\sin \frac{1}{2} A}$$

welches eine ſchöne Methode giebt, das Brechungsverhältniß zu beſtimmen.

In Newtons Prisma war der Winkel A = 62° 30′; die Summe von h und o ward für die Mitte des Farbenbildes = 44° 40′ gefunden. Alſo $\frac{1}{2}(h + o + A) = 53° 35′$.

Für die äußerſten Farbenſtralen ward die Länge des Bildes G 7¼ Zoll, ſein Abſtand vom Prisma 18½ Fuß gefunden. Ein Dreyeck von dieſer Grundlinie und Höhe hat an der Spitze bey F einen Winkel von 2′ 0′ 7″. Mithin wird der Winkel o für die rothen Stralen um 1° 0′ 3″ kleiner, für die violetten um eben ſo viel größer, als für die mittlern; h und A bleiben ungeändert. Alſo $\frac{1}{2}(h + o + A)$ für rothes Licht = 53° 5′; für violettes = 54° 5′. Mithin

$$n \begin{cases} \text{für rothe Stralen} = \sin 53° 5′ : \sin 31° 15′ \\ \text{für die mittlern} = \sin 53° 35′ : \sin 31° 15′ \\ \text{für die violetten} = \sin 54° 5′ : \sin 31° 15′ \end{cases}$$

Dies giebt aus den Tafeln $n : 1 = \begin{cases} 7995 : 5188 = 77 : 50 \\ 8047 : 5188 = 77\frac{1}{2} : 50 \\ 8099 : 5188 = 78 : 50 \end{cases}$

Wie Newton daraus die Brechungsverhältniſſe der übrigen Farben beſtimmt habe, findet man bey dem Worte Farbenbild (Th. II. S. 161.).

Von den farbigen Rändern, mit denen die Körper umgeben ſcheinen, wenn man ſie durchs Prisma betrachtet,

ſteht die Erklärung bey dem Worte Farben (Th. II. S. 137.). Sie umgeben allemal das Helle, da, wo es an etwas Dunkleres grenzt.

Noch eine Erſcheinung am Prisma iſt merkwürdig, weil dabey blaue Farbe durch bloße Reflexion ſichtbar wird. Das Prisma ſteht in freyer Luft, wie Taf. XIX. Fig. 93. mit der Fläche ABCD unten, und das Auge O betrachtet darinn die Wolken durch das Licht, das durch die Seite BA hereinfällt, und von der Fläche ABCD zurückgeworfen wird. Wenn nun der Einfalls- und Zurückſtralungswinkel etwa 40° iſt, ſo ſieht das Auge einen blauen Bogen MN, der über die ganze Fläche ABCD geht und die Fläche ſelbſt ſcheint jenſeits MN heller, dieſſeits dunkler. Dies kömmt daher. Wenn der Winkel des einfallenden Strals mit der brechenden Fläche zu klein wird, (wenn ſein Coſinus größer iſt, als $\frac{1}{n}$), ſo wird er gar nicht mehr gebrochen, ſondern ganz zurückgeworfen, ſ. Brechung (Th. I. S. 414.). Jenſeits t werden die Winkel der Lichtſtralen, die von ABCD ins Auge geworfen werden könnten, ſo klein; daher werden jenſeits t alle Stralen zurückgeworfen, es geht keiner davon durch das Glas hindurch, und dieſer Theil ſcheint ſehr hell. Dieſſeits p werden die Winkel groß genug zur Brechung für alle Stralen; alſo geht faſt alles Licht durch ABCD durch; es wird wenig zurückgeworfen. daher iſt dieſer Theil dunkel. Zwiſchen t und p ſind die Winkel nur noch für einige Farben groß genug zur Brechung. Bey t fangen die rothen ſchon an zu mangeln, die wegen ihrer geringern Brechbarkeit ſchon bey einem kleinern Winkel ganz durch die Fläche durch gehen; weiter nach p zu mangeln nach und nach auch die gelben und grünen Stralen, und bey p werden nur noch die blauen allein ganz reflectirt. Daher erſcheint der Punkt p blau. Dies gilt von allen Punkten, die vom Auge um Op abliegen, und aus denen die Stralen unter einem Winkel = OpR ins Auge kommen. So erſcheint von M bis N ein blauer gegen das Auge hohler Bogen, der ſich nach t zu mit den andern Farben miſcht, d. i.

allmählig ins Weiße oder Helle verliert: eben so wie der blaue Saum, der helle Stellen umgiebt, wo sie durchs Prisma betrachtet an dunkle grenzen. Die Erfahrung zeigt dies sehr deutlich, und es sind die Winkel OtR = 49°, OpR = 50°; daher die Complemente derselben nahe 40° sind, und das Phänomen sich zeigt, wenn der Einfalls- und Zurückstralungswinkel etwa 40° betragen.

Klügel in den Zusätzen zu Priestleys Geschichte der Optik, S. 192. u. f. auch Priestley S. 204.
Brisson Dict. raisi. de Physique. art. *Prisme.*

Prismatische Farben, Regenbogenfarben, Newtons einfache oder ursprüngliche Farben, Colores prismatici, Colores iridis, simplices, primitivi, *Couleurs prismatiques, Couleurs de prisme, Couleurs simples, originaires, primitives.* Die Farben der einfachen Lichtstralen, in welche das weiße oder zusammengesetzte Licht durch die Brechung zerstreuet wird, s. **Farbenzerstreuung, Brechbarkeit, Farben.** Sie zeigen sich beym Durchgange des Lichts durch Mittel, deren Flächen schiefe Winkel mit einander machen, z. B. durchs Prisma, durch die Ränder der Linsengläser, durch Kugeln, durch die Wassertropfen im Regenbogen.

Ihre Anzahl ist unbestimmt: denn sie liegen nicht deutlich begrenzt neben einander, sondern jede verläuft sich in die folgende durch einen unmerklichen Uebergang mit unzählbaren Schattirungen. Von den Regenbogenfarben bemerkt dies schon Seneca (Quaest. nat. L. I. c. 3.), mit Anführung der Verse, die es so schön ausdrücken:

— Diversi niteant cum mille colores,
Transitus ipse tamen spectantia lumina fallit,
Vsque adeo, quod tangit, idem est, tamen ultima distant.

Man unterscheidet inzwischen sieben der kenntlichsten Abstufungen, nemlich: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indig, Violet. Die rothen Stralen haben die geringste, die blauen und violetten die stärkste Brechbarkeit.

Weil jeder dieſer Farbenſtralen, wenn er durch die erſte Brechung von den übrigen geſondert iſt, durch eine zweyte Brechung ſich nicht weiter theilen läßt, ſondern nun völlig gleichartig und durchaus von einerley Brechbarkeit bleibt, ſo giebt Newton dieſen Farben des Prisma den Namen der **einfachen, urſprünglichen** oder **Grundfarben**. Mehrere von ihnen geben andere zuſammengeſetzte oder gemiſchte Farben, von denen einige gewiſſen einfachen ähnlich ſind, aber durchs Prisma doch wieder in die einfachen, aus denen ſie beſtehen, zertheilt werden. Alle einfachen Farben, im gehörigen Verhältniſſe vermiſcht, geben **Weiß**, deſſen verſchiedene Stufen blos von der Stärke des Lichts abhängen, und durch das Graue bis zum Schwarzen, oder dem gänzlichen Mangel des Lichts, fortgehen.

In einer andern Bedeutung heißen **einfache** oder **urſprüngliche** Farben auch diejenigen Pigmente, durch deren Miſchung man viele andere Farben hervorbringen kan, ſ. **Farbendreyeck**.

Pulsadern, Schlagadern, Arteriae, *Artères*. Dieſen Namen führen die cylindriſchen Gefäße oder Röhren, welche im thieriſchen Körper das Blut aus dem Herzen durch den ganzen Körper bis an die äußern Theile führen. Sie ſind elaſtiſch, und helfen durch ihre abwechſelnde Erweiterung und Zuſammenziehung den Kreislauf des Bluts befördern, ſ. **Blut**.

Pumpe, Antlia, *Pompe*. Durch eine Pumpe wird überhaupt eine Maſchine verſtanden, wodurch eine flüßige Materie in einer Röhre mittelſt Auf- und Niederdrückung eines feſt anſchließenden Körpers gehoben werden kan. In den meiſten Fällen hebt man damit **Waſſer**.

Die Röhre A B C D, Taf. XIX. Fig. 94., in welcher der anſchließende Körper E F hin- und hergetrieben wird, heißt der **Stiefel** (*corps de Pompe*), der Körper E F ſelbſt der **Kolben** oder **Stempel** (embolus, *piſton*) die daran befeſtigte Stange I a die **Kolbenſtange** (*tige de [illegible]*); der Theil des Rohres über dem Stiefel A B [illegible], in welchem

chem das Wasser bis an das Gußrohr G gehoben wird, das Aufsatzrohr, die Steigröhre. Die Kolbenstange wird bey I entweder unmittelbar, oder mittelst des Winkelhebels oder Schwengels IKL, oder mittelst einer andern bey I angebrachten Maschine, durch Menschen oder andere schickliche Kräfte, in Bewegung gesetzt, indem der Stiefel mit dem Aufsatzrohre vollkommen fest steht. Die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens wird das Spiel desselben *(le jeu du piston)* genannt.

Die in der Figur vorgestellte Einrichtung der Pumpe ist unter allen die einfachste. Sie ist die gemeine Wasserpumpe (Antlia elevatoria vulgaris, *pompe elevatoire ordinaire*). Bey ihr steht der Stiefel ABCD völlig unter Wasser, und das Aufsatzrohr ABHG ist aus einem Stück mit demselben, oder eine unmittelbar oben aufgesetzte Verlängerung des Stiefels. Die Absicht ist, das in der Tiefe befindliche Wasser, dessen Oberfläche bis AB reicht, durch das Spiel des Kolbens bis G zu heben, und daselbst in ein untergesetztes Gefäß auszugießen.

Diese Einrichtung erfordert, daß der Kolben EF in der Mitte durchlöchert, die Oefnung aber bey a mit einer Vorrichtung versehen sey, welche zwar das Wasser über a hinauftreten, aber nicht wieder in den untern Theil zurückfallen läßt. Man nennt solche Vorrichtungen Klappen oder Ventile, und es wird noch in diesem Artikel etwas von ihrer Beschaffenheit vorkommen. Mit einer ähnlichen Klappe b ist auch die untere Oefnung der Röhre CD versehen. Dadurch wird nun die verlangte Absicht auf folgende Art erreicht.

Wenn der Kolben bis zu seinem tiefsten Stande, z. B. bis ef niedergetrieben ist, so sucht sich das Wasser nach den Gesetzen der Hydrostatik im Stiefel eben so hoch, als es von außen steht, d. i. bis AB zu stellen. Es dringt also von unten durch CD ein, und da die Klappen b und a ihrer Einrichtung nach sein Heraustreten nicht hindern, so erreicht es diesen Stand wirklich, und füllt den Stiefel bis an AB. Wird nunmehr der Kolben wieder aufgezogen, so drückt die über ihm stehende Wassersäule ABef die Klap-

pe a zu, und wird daher mit dem Kolben zugleich in die Höhe gehoben. Solchergestalt entsteht unter dem Kolben ein leerer Raum, den das äußere Wasser, indem es durch b hinauftritt, anfüllet. Stößt man hierauf den Kolben wieder nieder, so würde er das äußere Wasser zurücktreiben; allein dies hindert die Klappe b. Das zwischen a und b zusammengepreßte Wasser öfnet sich also die Klappe a, tritt über den Kolben, und vergrößert dadurch die Höhe der schon vorher über ihm befindlichen Wassersäule. Diese Wassersäule wird daher bey jedem Kolbenzuge höher, weil die Klappe a nichts von ihr wieder zurückfallen läßt. Endlich muß also das Wasser den Ausguß G erreichen, und durch denselben so lange ausfließen, als das Spiel des Kolbens fortgesetzt wird. Schließen der Kolben und die Klappe a recht fest an, so bleibt die Wassersäule EFGH auch nach der Bewegung des Kolbens stehen, und die Pumpe giebt das Nächstemal gleich beym ersten Aufziehen des Kolbens wieder Wasser.

Bey dieser Einrichtung wird das Wasser blos nach hydrostatischen Gesetzen durch den Druck der äußern Wassersäulen AC und BD in den Stiefel getrieben. Der Druck der Luft wirkt hiebey gar nicht mit, und alles würde im luftleeren Raume eben so erfolgen. Dazu gehört aber, daß der Kolben EF beständig unter der Wasserfläche AB bleibt. Würde er einmal über dieselbe erhoben, so würde ihm das Wasser im luftleeren Raume nicht weiter, als bis AB, nachfolgen, weil der Druck der äußern Wassersäulen es nicht höher treiben kan. Im luftvollen Raume wird zwar das Wasser dem Kolben auch noch bis über AB folgen, aber dies wird eine Wirkung des Drucks der Luft seyn, und durch Saugen geschehen, in welchem Falle die Pumpe den Namen eines **Saugwerks** bekömmt, von welchem unter einem besondern Artikel gehandelt wird.

Durch eine gemeine Wasserpumpe, bey der kein Saugen vorgeht, kan man das Wasser nie aus großen Tiefen heben. Dazu müßte, weil der Kolben stets unter Wasser bleiben muß, die Kolbenstange allzulang seyn. Man wird also bey einiger Tiefe des Wassers allemal lieber Saugwerke anlegen, die eine weit bequemere Einrichtung verstatten.

Ein **Druckwerk** heißt jede Pumpe, in welcher das eingetretene Waſſer durch die Gewalt des Kolbens in andere mit dem Stiefel verbundene Röhren getrieben wird, ſ. **Druckwerk**. Auch die gemeine Waſſerpumpe iſt ſchon ein Druckwerk, weil das Waſſer durch das Aufziehen des Kolbens in das mit dem Stiefel verbundene Aufſatzrohr ABHG gehoben wird. Nur machen hier Stiefel und Aufſatz ein einziges Stück aus, welches in der Theorie nichts ändert. In der Ausübung aber giebt man doch den Namen der **Druckwerke** nur ſolchen Pumpen, in welchen entweder das Aufſatzrohr A B H G von einer ſehr beträchtlichen Höhe oder Länge (wenn die Pumpe ſchief liegt), oder wo es mit dem Stiefel ſeitwärts durch eine Gurgel verbunden iſt. Im erſten Falle wird es faſt allezeit mit einem Saugwerke verbunden, um die allzugroße Länge der Kolbenſtange zu vermeiden, wie bey den **hohen Sätzen** in den Kunſtgezeugen der Bergwerke; im zweyten Falle iſt entweder ein Saugwerk dabey, oder nicht. Man nennt es, wenn das Saugwerk fehlt, oder der Kolben immer unter dem Waſſer bleibt, im eigentlichſten Verſtande eine **Druckpumpe**, und gebraucht es theils zu Erhebung des Waſſers auf größere Höhen, theils zum Ausſpritzen deſſelben, wie bey Feuerſpritzen und Fontänen.

Da ich von Saug- und Druckwerken in beſondern Artikeln handle, ſo gehören hieher nur noch einige Bemerkungen, welche alle Pumpen überhaupt angehen.

Der **Kolben** jeder Pumpe muß an die innere Fläche des Stiefels genau anſchließen, und weder Luft noch Waſſer durchlaſſen: dennoch muß er kein allzuſtarkes Reiben verurſachen, und dabey dauerhaft genug ſeyn. Gewöhnlich werden die Kolben aus runden Scheiben von gutem Pfundleder zuſammengeſetzt, die an einen eiſernen Polzen angereihet, und zwiſchen zwo metallnen Platten durch eine Schraube zuſammengepreßt werden. Die durchbohrten oder **hohlen Kolben** müſſen ziemlich weite Oefnungen haben, damit das Waſſer beym Niederdrücken frey genug aufſteigen könne, und keine allzugroße Kraft erfordere. Man macht ſie aus Hagebüchen oder Erlenholze in Geſtalt eines

angeführten Quellen Basels. Leider ist dieses nicht durchweg der Fall gewesen. Einmal sind uns die Quellen nicht alle zugänglich, und dann ist es auch nicht möglich, alle Quellen zu benutzen, wenn man nicht ein Buch von 1000 Seiten schreiben will. Ich erwähne nur einen Punkt von Bedeutung, der in Basel nicht berührt wird.

Die Bevölkerung Berns hat sich in den letzten Jahrzehnten ungeheuer vermehrt. Sie betrug 1850 29,000 Seelen, 1880 47,000, 1888 53,000, 1900 64,000, 1910 85,000. Diese Vermehrung ist zum Teil durch Eingemeindungen, zum Teil durch Zuzug vom Lande und aus der Schweiz, zum Teil durch Einwanderung aus dem Ausland entstanden. Die Einwanderung aus dem Ausland ist in Bern nicht so stark wie in Basel, aber doch recht bedeutend. Sie betrug 1888 2,000, 1900 4,000, 1910 6,000 Seelen

a Mineral Water. Its Water, Drawn at the Well, is of the Specific Gravity 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039,

Da man aber alle solche Werkzeuge auch brauchen kan, um hohe Grade der Wärme selbst zu bestimmen, so ist es gewöhnlich worden, die Metallthermometer und überhaupt alle Maaße hoher Grade der Wärme, **Pyrometer** zu nennen. Ich werde jedoch hier nur diejenigen Werkzeuge erwähnen, die von ihren Erfindern zu Ausdehnungsmaaßen bestimmt worden sind, und wegen der übrigen Pyrometer auf den Artikel **Thermometer** verweisen.

Musschenbroek's erstes Pyrometer (Tentamina exper. in academia del cimento. Lugd. Bat. 1731. 4. P. II. p. 12.) gab schon eine Ausdehnung von $\frac{1}{1250}$ rheinl. Zoll durch eine merkliche Bewegung des Zeigers an. Er gab ihm in der Folge eine verbesserte Einrichtung (Introd. ad philos. natur. To. II. §. 1527.), wobey die Ausdehnung einer Stange durch Räderwerk sichtbarer gemacht wird. Die Stange wird an einem Ende fest eingespannt, damit sich das andere durch die Ausdehnung in die Länge bewege, und durch ein daran befestigtes Stängelchen den Zahn eines Trillings fortdrücke. An der Axe des Trillings ist ein großes Rad mit vielen Zähnen, welche in einen andern Trilling eingreifen, an dessen Axe wiederum ein größeres Rad ist, welches in einen dritten Trilling eingreift u. s. w. An der Axe des letzten Trillings ist ein Zeiger, der sich, so wenig auch die Stange ausgedehnt wird, sehr weit und merklich fortdreht, und auf einem Zifferblatte Theile anzeigt, deren Anzahl der Ausdehnung proportional ist. Damit die Bewegung des Zeigers mit dem ersten Augenblicke der Ausdehnung erfolge, muß der Zeiger so weit zurückgedreht werden, als es angeht, damit alle Zähne, die fortgeschoben werden sollen, einander völlig berühren. Auch muß alles so eingerichtet seyn, daß die Stange allein erwärmt wird, damit nicht das Gestell sich auch ausdehne, in welchem Falle man nur den Unterschied beyder Ausdehnungen finden würde. **Musschenbroek** setzte zuerst fünf Weingeistlampen unter die Stange, änderte aber nachher die Einrichtung so, daß durch diese Lampen Wasser in einem blechernen Gefäß erhitzt und die Stange hineingelegt werden konnte. In dieser Lage ward sie an die eine Seitenwand des Gefäßes an-

gleiten. Sie werden hierauf die Schnüre der einen Seite durch die Löcher der Schnallen ziehen, und diese Seite des Mantels über die Brust werfen, so daß sie die Schnallen der andern Seite erreichen können, welche sie durch die Löcher ziehen, und die Schnüre festmachen. Diese Art, den Mantel zu tragen, ist bequem, und gefällig, und wird von den Türken, Griechen, Armeniern, und Persern, wie auch von den Europäern, die in diesen Ländern wohnen, allgemein getragen.

Der Mantel ist ein Kleidungsstück, das nur Männer tragen, und zwar nur solche, die ein Amt bekleiden, oder Vornehme sind. Er ist von Tuch, oder Seide, oder Atlas, oder Damast, oder Brokat, oder Sammet, oder Pelzwerk, nachdem es die Jahreszeit, oder der Stand, oder die Gelegenheit erfordert. Er ist lang, und hat weite Ärmel, die aber nicht zugenäht sind, sondern offen bleiben, damit man die Arme durchstecken kann. Er wird über alle andere Kleider getragen, und ist vorne offen

chaud et le froid. in den Mém. de l'Acad. de Paris, 1745. p. 230.) bediente ſich zu dieſen Unterſuchungen eines ſehr einfachen Werkzeugs, wovon Taf. XIX. Fig. 97. eine ohngefähre Vorſtellung giebt. AC und CB ſind zween ſtählerne Regeln einen Schuh lang, durch eine dritte ſchiefliegende verbunden: FG ein Zeiger, an dem FH von Metall, HG von leichtem Holz iſt; dieſer dreht ſich um C, und zeigt Grade auf dem getheilten Bogen AE. Bey B geht der Fuß BI ſenkrecht heraus, und mitten auf demſelben iſt ein Stift, der Zeiger hat bey F einen zweyten Stift. Die Metallſtangen, die man unterſuchen wollte, wurden auch einen Schuh lang gemacht, und nahe bey den Enden mit Löchern verſehen, mit denen man ſie in die Stifte I und F einlegen konnte. So veränderte ſich die Stellung des Zeigers, wenn die Stange länger, als 1 Schuh, ward, und weil CF nur 4 Lin. betrug, CG aber 1 Schuh oder 144 Lin. hielt, wurde die Verlängerung 36 mal merklicher. Bouguer fand z. B. daß ein Stab von Stahl, den er glühend in I und F einlegte, durch ſeine Verkürzung beym Erkalten den Zeiger faſt um 4 Zoll von E gegen A trieb; dies gab eine Verkürzung von $\frac{1}{9}$ Zoll oder $1\frac{1}{3}$ Lin., oder um $\frac{1}{101}$ (genauer $\frac{1}{111}$) der ganzen Länge zu erkennen. Die Abſicht war eigentlich, die Verſchiedenheit der Verlängerungen bey der Glühhitze in den verſchiedenen Climaten und Höhen der amerikaniſchen Orte zu unterſuchen. Dieſer Zweck blieb zwar unerreicht; aber Bouguer ſowohl, als ſeine Gefährten, beſonders Dom **Juan de Ulloa**, haben doch über die Ausdehnungen bey der Siedhitze des Waſſers und bey der Sonnenwärme ſehr ſchätzbare Verſuche angeſtellt. Zur Erhitzung mit Dachten oder Lampen erfand B. noch ein beſonderes Inſtrument mit krumm gebognen Stangen, nach einer von ihm ſelbſt erdachten Theorie; der Erfolg befriedigte aber ſeine Erwartungen nicht.

Smeaton (Deſcription of a new Pyrometer with a Table of experiments made therewith, in den Philoſ. Trans. Vol. XLVIII. P. 2. for 1754. num. 79.) hat ſich durch die genauſten Verſuche dieſer Art vor Andern ausgezeichnet. Sein Pyrometer hat, wie das muſſchenbroekiſche,

Thor, ein Thal, das von einem Fluß durchströmt wird. Die Einwohner sind sehr fleißig und treiben einen starken Handel mit Wein, Oel, Seide, Wolle, Leinwand, Tuch, Leder, Papier, Glas, Eisen, Stahl, Kupfer, Messing, Zinn, Blei, Quecksilber, Salz, Getreide, Obst, Vieh, Käse, Butter, Honig, Wachs, Talg, Pech, Harz, Pottasche, Farbe, Gewürz, Droguen, Spezereien, Zucker, Kaffee, Thee, Tabak, Baumwolle, Indigo, Cochenille, Perlen, Edelsteine, Gold und Silber. Die Einfuhr beträgt jährlich 1,200,000 Thaler, die Ausfuhr 1,500,000 Thaler. Die Einwohner sind Katholiken, Protestanten, Juden und Griechen. Sie haben 2 Universitäten, 2 Gymnasien, 3 Lyceen, 4 Seminarien, 5 Bibliotheken, 6 Theater, 7 Hospitäler, 8 Waisenhäuser, 9 Armenhäuser, 10 Irrenhäuser, 11 Gefängnisse, 12 Zuchthäuser, 13 Kasernen, 14 Arsenale, 15 Pulvermagazine, 16 Zeughäuser, 17 Kornmagazine, 18 Salzmagazine, 19 Weinmagazine, 20 Oelmagazine, 21 Holzmagazine, 22 Kohlenmagazine, 23 Eisenmagazine, 24 Kupfermagazine, 25 Messingmagazine, 26 Zinnmagazine, 27 Bleimagazine, 28 Quecksilbermagazine, 29 Salzmagazine, 30 Getreidemagazine, 31 Obstmagazine, 32 Viehmagazine, 33 Käsemagazine, 34 Buttermagazine, 35 Honigmagazine, 36 Wachsmagazine, 37 Talgmagazine, 38 Pechmagazine, 39 Harzmagazine, 40 Pottaschemagazine, 41 Farbemagazine, 42 Gewürzmagazine, 43 Droguenmagazine, 44 Spezereimagazine, 45 Zuckermagazine, 46 Kaffeemagazine, 47 Theemagazine, 48 Tabakmagazine, 49 Baumwollemagazine, 50 Indigomagazine, 51 Cochenillemagazine, 52 Perlenmagazine, 53 Edelsteinmagazine, 54 Goldmagazine, 55 Silbermagazine, 56 Münzen, 57 Banken, 58 Börsen, 59 Kaufhäuser, 60 Gasthöfe, 61 Wirthshäuser, 62 Kaffeehäuser, 63 Theehäuser, 64 Tabakhäuser, 65 Spielhäuser, 66 Bordelle, 67 Kirchen, 68 Klöster, 69 Synagogen, 70 Griechische Kirchen, 71 Kapellen, 72 Bethäuser, 73 Pfarrhäuser, 74 Schulhäuser, 75 Rathhäuser, 76 Gerichtshäuser, 77 Polizeihäuser, 78 Wachthäuser, 79 Schlösser, 80 Landhäuser, 81 Bauernhäuser, 82 Hütten, 83 Ställe, 84 Scheunen, 85 Keller, 86 Brunnen, 87 Wasserleitungen, 88 Brücken, 89 Straßen, 90 Gassen, 91 Plätze, 92 Gärten, 93 Felder, 94 Wiesen, 95 Weiden, 96 Wälder, 97 Berge, 98 Thäler, 99 Flüsse, 100 Seen, 101 Teiche, 102 Quellen, 103 Bäche, 104 Wasserfälle, 105 Mühlen, 106 Sägemühlen, 107 Oelmühlen, 108 Papiermühlen, 109 Glashütten, 110 Eisenhütten, 111 Kupferhütten, 112 Messinghütten, 113 Zinnhütten, 114 Bleihütten, 115 Quecksilberhütten, 116 Salzsiedereien, 117 Getreidespeicher, 118 Obstspeicher, 119 Viehställe, 120 Käsespeicher, 121 Butterspeicher, 122 Honigspeicher, 123 Wachsspeicher, 124 Talgspeicher, 125 Pechspeicher, 126 Harzspeicher, 127 Pottaschespeicher, 128 Farbespeicher, 129 Gewürzspeicher, 130 Droguenspeicher, 131 Spezereispeicher, 132 Zuckerspeicher, 133 Kaffeespeicher, 134 Theespeicher, 135 Tabakspeicher, 136 Baumwollespeicher, 137 Indigospeicher, 138 Cochenillespeicher, 139 Perlenspeicher, 140 Edelsteinspeicher, 141 Goldspeicher, 142 Silberspeicher, 143 Münzen, 144 Banken, 145 Börsen, 146 Kaufhäuser, 147 Gasthöfe, 148 Wirthshäuser, 149 Kaffeehäuser, 150 Theehäuser, 151 Tabakhäuser, 152 Spielhäuser, 153 Bordelle, 154 Kirchen, 155 Klöster, 156 Synagogen, 157 Griechische Kirchen, 158 Kapellen, 159 Bethäuser, 160 Pfarrhäuser, 161 Schulhäuser, 162 Rathhäuser, 163 Gerichtshäuser, 164 Polizeihäuser, 165 Wachthäuser, 166 Schlösser, 167 Landhäuser, 168 Bauernhäuser, 169 Hütten, 170 Ställe, 171 Scheunen, 172 Keller, 173 Brunnen, 174 Wasserleitungen, 175 Brücken, 176 Straßen, 177 Gassen, 178 Plätze, 179 Gärten, 180 Felder, 181 Wiesen, 182 Weiden, 183 Wälder, 184 Berge, 185 Thäler, 186 Flüsse, 187 Seen, 188 Teiche, 189 Quellen, 190 Bäche, 191 Wasserfälle, 192 Mühlen, 193 Sägemühlen, 194 Oelmühlen, 195 Papiermühlen, 196 Glashütten, 197 Eisenhütten, 198 Kupferhütten, 199 Messinghütten, 200 Zinnhütten, 201 Bleihütten, 202 Quecksilberhütten, 203 Salzsiedereien, 204 Getreidespeicher, 205 Obstspeicher, 206 Viehställe, 207 Käsespeicher, 208 Butterspeicher, 209 Honigspeicher, 210 Wachsspeicher, 211 Talgspeicher, 212 Pechspeicher, 213 Harzspeicher, 214 Pottaschespeicher, 215 Farbespeicher, 216 Gewürzspeicher, 217 Droguenspeicher, 218 Spezereispeicher, 219 Zuckerspeicher, 220 Kaffeespeicher, 221 Theespeicher, 222 Tabakspeicher, 223 Baumwollespeicher, 224 Indigospeicher, 225 Cochenillespeicher, 226 Perlenspeicher, 227 Edelsteinspeicher, 228 Goldspeicher, 229 Silberspeicher, 230 Münzen, 231 Banken, 232 Börsen, 233 Kaufhäuser, 234 Gasthöfe, 235 Wirthshäuser, 236 Kaffeehäuser, 237 Theehäuser, 238 Tabakhäuser, 239 Spielhäuser, 240 Bordelle, 241 Kirchen, 242 Klöster, 243 Synagogen, 244 Griechische Kirchen, 245 Kapellen, 246 Bethäuser, 247 Pfarrhäuser, 248 Schulhäuser, 249 Rathhäuser, 250 Gerichtshäuser, 251 Polizeihäuser, 252 Wachthäuser, 253 Schlösser, 254 Landhäuser, 255 Bauernhäuser, 256 Hütten, 257 Ställe, 258 Scheunen, 259 Keller, 260 Brunnen, 261 Wasserleitungen, 262 Brücken, 263 Straßen, 264 Gassen, 265 Plätze, 266 Gärten, 267 Felder, 268 Wiesen, 269 Weiden, 270 Wälder, 271 Berge, 272 Thäler, 273 Flüsse, 274 Seen, 275 Teiche, 276 Quellen, 277 Bäche, 278 Wasserfälle, 279 Mühlen, 280 Sägemühlen, 281 Oelmühlen, 282 Papiermühlen, 283 Glashütten, 284 Eisenhütten, 285 Kupferhütten, 286 Messinghütten, 287 Zinnhütten, 288 Bleihütten, 289 Quecksilberhütten, 290 Salzsiedereien, 291 Getreidespeicher, 292 Obstspeicher, 293 Viehställe, 294 Käsespeicher, 295 Butterspeicher, 296 Honigspeicher, 297 Wachsspeicher, 298 Talgspeicher, 299 Pechspeicher, 300 Harzspeicher, 301 Pottaschespeicher, 302 Farbespeicher, 303 Gewürzspeicher, 304 Droguenspeicher, 305 Spezereispeicher, 306 Zuckerspeicher, 307 Kaffeespeicher, 308 Theespeicher, 309 Tabakspeicher, 310 Baumwollespeicher, 311 Indigospeicher, 312 Cochenillespeicher, 313 Perlenspeicher, 314 Edelsteinspeicher, 315 Goldspeicher, 316 Silberspeicher, 317 Münzen, 318 Banken, 319 Börsen, 320 Kaufhäuser, 321 Gasthöfe, 322 Wirthshäuser, 323 Kaffeehäuser, 324 Theehäuser, 325 Tabakhäuser, 326 Spielhäuser, 327 Bordelle, 328 Kirchen, 329 Klöster, 330 Synagogen, 331 Griechische Kirchen, 332 Kapellen, 333 Bethäuser, 334 Pfarrhäuser, 335 Schulhäuser, 336 Rathhäuser, 337 Gerichtshäuser, 338 Polizeihäuser, 339 Wachthäuser, 340 Schlösser, 341 Landhäuser, 342 Bauernhäuser, 343 Hütten, 344 Ställe, 345 Scheunen, 346 Keller, 347 Brunnen, 348 Wasserleitungen, 349 Brücken, 350 Straßen, 351 Gassen, 352 Plätze, 353 Gärten, 354 Felder, 355 Wiesen, 356 Weiden, 357 Wälder, 358 Berge, 359 Thäler, 360 Flüsse, 361 Seen, 362 Teiche, 363 Quellen, 364 Bäche, 365 Wasserfälle, 366 Mühlen, 367 Sägemühlen, 368 Oelmühlen, 369 Papiermühlen, 370 Glashütten, 371 Eisenhütten, 372 Kupferhütten, 373 Messinghütten, 374 Zinnhütten, 375 Bleihütten, 376 Quecksilberhütten, 377 Salzsiedereien, 378 Getreidespeicher, 379 Obstspeicher, 380 Viehställe, 381 Käsespeicher, 382 Butterspeicher, 383 Honigspeicher, 384 Wachsspeicher, 385 Talgspeicher, 386 Pechspeicher, 387 Harzspeicher, 388 Pottaschespeicher, 389 Farbespeicher, 390 Gewürzspeicher, 391 Droguenspeicher, 392 Spezereispeicher, 393 Zuckerspeicher, 394 Kaffeespeicher, 395 Theespeicher, 396 Tabakspeicher, 397 Baumwollespeicher, 398 Indigospeicher, 399 Cochenillespeicher, 400 Perlenspeicher, 401 Edelsteinspeicher, 402 Goldspeicher, 403 Silberspeicher, 404 Münzen, 405 Banken, 406 Börsen, 407 Kaufhäuser, 408 Gasthöfe, 409 Wirthshäuser, 410 Kaffeehäuser, 411 Theehäuser, 412 Tabakhäuser, 413 Spielhäuser, 414 Bordelle, 415 Kirchen, 416 Klöster, 417 Synagogen, 418 Griechische Kirchen, 419 Kapellen, 420 Bethäuser, 421 Pfarrhäuser, 422 Schulhäuser, 423 Rathhäuser, 424 Gerichtshäuser, 425 Polizeihäuser, 426 Wachthäuser, 427 Schlösser, 428 Landhäuser, 429 Bauernhäuser, 430 Hütten, 431 Ställe, 432 Scheunen, 433 Keller, 434 Brunnen, 435 Wasserleitungen, 436 Brücken, 437 Straßen, 438 Gassen, 439 Plätze, 440 Gärten, 441 Felder, 442 Wiesen, 443 Weiden, 444 Wälder, 445 Berge, 446 Thäler, 447 Flüsse, 448 Seen, 449 Teiche, 450 Quellen, 451 Bäche, 452 Wasserfälle, 453 Mühlen, 454 Sägemühlen, 455 Oelmühlen, 456 Papiermühlen, 457 Glashütten, 458 Eisenhütten, 459 Kupferhütten, 460 Messinghütten, 461 Zinnhütten, 462 Bleihütten, 463 Quecksilberhütten, 464 Salzsiedereien, 465 Getreidespeicher, 466 Obstspeicher, 467 Viehställe, 468 Käsespeicher, 469 Butterspeicher, 470 Honigspeicher, 471 Wachsspeicher, 472 Talgspeicher, 473 Pechspeicher, 474 Harzspeicher, 475 Pottaschespeicher, 476 Farbespeicher, 477 Gewürzspeicher, 478 Droguenspeicher, 479 Spezereispeicher, 480 Zuckerspeicher, 481 Kaffeespeicher, 482 Theespeicher, 483 Tabakspeicher, 484 Baumwollespeicher, 485 Indigospeicher, 486 Cochenillespeicher, 487 Perlenspeicher, 488 Edelsteinspeicher, 489 Goldspeicher, 490 Silberspeicher, 491 Münzen, 492 Banken, 493 Börsen, 494 Kaufhäuser, 495 Gasthöfe, 496 Wirthshäuser, 497 Kaffeehäuser, 498 Theehäuser, 499 Tabakhäuser, 500 Spielhäuser, 501 Bordelle, 502 Kirchen, 503 Klöster, 504 Synagogen, 505 Griechische Kirchen, 506 Kapellen, 507 Bethäuser, 508 Pfarrhäuser, 509 Schulhäuser, 510 Rathhäuser, 511 Gerichtshäuser, 512 Polizeihäuser, 513 Wachthäuser, 514 Schlösser, 515 Landhäuser, 516 Bauernhäuser, 517 Hütten, 518 Ställe, 519 Scheunen, 520 Keller, 521 Brunnen, 522 Wasserleitungen, 523 Brücken, 524 Straßen, 525 Gassen, 526 Plätze, 527 Gärten, 528 Felder, 529 Wiesen, 530 Weiden, 531 Wälder, 532 Berge, 533 Thäler, 534 Flüsse, 535 Seen, 536 Teiche, 537 Quellen, 538 Bäche, 539 Wasserfälle, 540 Mühlen, 541 Sägemühlen, 542 Oelmühlen, 543 Papiermühlen, 544 Glashütten, 545 Eisenhütten, 546 Kupferhütten, 547 Messinghütten, 548 Zinnhütten, 549 Bleihütten, 550 Quecksilberhütten, 551 Salzsiedereien, 552 Getreidespeicher, 553 Obstspeicher, 554 Viehställe, 555 Käsespeicher, 556 Butterspeicher, 557 Honigspeicher, 558 Wachsspeicher, 559 Talgspeicher, 560 Pechspeicher, 561 Harzspeicher, 562 Pottaschespeicher, 563 Farbespeicher, 564 Gewürzspeicher, 565 Droguenspeicher, 566 Spezereispeicher, 567 Zuckerspeicher, 568 Kaffeespeicher, 569 Theespeicher, 570 Tabakspeicher, 571 Baumwollespeicher, 572 Indigospeicher, 573 Cochenillespeicher, 574 Perlenspeicher, 575 Edelsteinspeicher, 576 Goldspeicher, 577 Silberspeicher, 578 Münzen, 579 Banken, 580 Börsen, 581 Kaufhäuser, 582 Gasthöfe, 583 Wirthshäuser, 584 Kaffeehäuser, 585 Theehäuser, 586 Tabakhäuser, 587 Spielhäuser, 588 Bordelle, 589 Kirchen, 590 Klöster, 591 Synagogen, 592 Griechische Kirchen, 593 Kapellen, 594 Bethäuser, 595 Pfarrhäuser, 596 Schulhäuser, 597 Rathhäuser, 598 Gerichtshäuser, 599 Polizeihäuser, 600 Wachthäuser, 601 Schlösser, 602 Landhäuser, 603 Bauernhäuser, 604 Hütten, 605 Ställe, 606 Scheunen, 607 Keller, 608 Brunnen, 609 Wasserleitungen, 610 Brücken, 611 Straßen, 612 Gassen, 613 Plätze, 614 Gärten, 615 Felder, 616 Wiesen, 617 Weiden, 618 Wälder, 619 Berge, 620 Thäler, 621 Flüsse, 622 Seen, 623 Teiche, 624 Quellen, 625 Bäche, 626 Wasserfälle, 627 Mühlen, 628 Sägemühlen, 629 Oelmühlen, 630 Papiermühlen, 631 Glashütten, 632 Eisenhütten, 633 Kupferhütten, 634 Messinghütten, 635 Zinnhütten, 636 Bleihütten, 637 Quecksilberhütten, 638 Salzsiedereien, 639 Getreidespeicher, 640 Obstspeicher, 641 Viehställe, 642 Käsespeicher, 643 Butterspeicher, 644 Honigspeicher, 645 Wachsspeicher, 646 Talgspeicher, 647 Pechspeicher, 648 Harzspeicher, 649 Pottaschespeicher, 650 Farbespeicher, 651 Gewürzspeicher, 652 Droguenspeicher, 653 Spezereispeicher, 654 Zuckerspeicher, 655 Kaffeespeicher, 656 Theespeicher, 657 Tabakspeicher, 658 Baumwollespeicher, 659 Indigospeicher, 660 Cochenillespeicher, 661 Perlenspeicher, 662 Edelsteinspeicher, 663 Goldspeicher, 664 Silberspeicher, 665 Münzen, 666 Banken, 667 Börsen, 668 Kaufhäuser, 669 Gasthöfe, 670 Wirthshäuser, 671 Kaffeehäuser, 672 Theehäuser, 673 Tabakhäuser, 674 Spielhäuser, 675 Bordelle, 676 Kirchen, 677 Klöster, 678 Synagogen, 679 Griechische Kirchen, 680 Kapellen, 681 Bethäuser, 682 Pfarrhäuser, 683 Schulhäuser, 684 Rathhäuser, 685 Gerichtshäuser, 686 Polizeihäuser, 687 Wachthäuser, 688 Schlösser, 689 Landhäuser, 690 Bauernhäuser, 691 Hütten, 692 Ställe, 693 Scheunen, 694 Keller, 695 Brunnen, 696 Wasserleitungen, 697 Brücken, 698 Straßen, 699 Gassen, 700 Plätze, 701 Gärten, 702 Felder, 703 Wiesen, 704 Weiden, 705 Wälder, 706 Berge, 707 Thäler, 708 Flüsse, 709 Seen, 710 Teiche, 711 Quellen, 712 Bäche, 713 Wasserfälle, 714 Mühlen, 715 Sägemühlen, 716 Oelmühlen, 717 Papiermühlen, 718 Glashütten, 719 Eisenhütten, 720 Kupferhütten, 721 Messinghütten, 722 Zinnhütten, 723 Bleihütten, 724 Quecksilberhütten, 725 Salzsiedereien, 726 Getreidespeicher, 727 Obstspeicher, 728 Viehställe, 729 Käsespeicher, 730 Butterspeicher, 731 Honigspeicher, 732 Wachsspeicher, 733 Talgspeicher, 734 Pechspeicher, 735 Harzspeicher, 736 Pottaschespeicher, 737 Farbespeicher, 738 Gewürzspeicher, 739 Droguenspeicher, 740 Spezereispeicher, 741 Zuckerspeicher, 742 Kaffeespeicher, 743 Theespeicher, 744 Tabakspeicher, 745 Baumwollespeicher, 746 Indigospeicher, 747 Cochenillespeicher, 748 Perlenspeicher, 749 Edelsteinspeicher, 750 Goldspeicher, 751 Silberspeicher, 752 Münzen, 753 Banken, 754 Börsen, 755 Kaufhäuser, 756 Gasthöfe, 757 Wirthshäuser, 758 Kaffeehäuser, 759 Theehäuser, 760 Tabakhäuser, 761 Spielhäuser, 762 Bordelle, 763 Kirchen, 764 Klöster, 765 Synagogen, 766 Griechische Kirchen, 767 Kapellen, 768 Bethäuser, 769 Pfarrhäuser, 770 Schulhäuser, 771 Rathhäuser, 772 Gerichtshäuser, 773 Polizeihäuser, 774 Wachthäuser, 775 Schlösser, 776 Landhäuser, 777 Bauernhäuser, 778 Hütten, 779 Ställe, 780 Scheunen, 781 Keller, 782 Brunnen, 783 Wasserleitungen, 784 Brücken, 785 Straßen, 786 Gassen, 787 Plätze, 788 Gärten, 789 Felder, 790 Wiesen, 791 Weiden, 792 Wälder, 793 Berge, 794 Thäler, 795 Flüsse, 796 Seen, 797 Teiche, 798 Quellen, 799 Bäche, 800 Wasserfälle, 801 Mühlen, 802 Sägemühlen, 803 Oelmühlen, 804 Papiermühlen, 805 Glashütten, 806 Eisenhütten, 807 Kupferhütten, 808 Messinghütten, 809 Zinnhütten, 810 Bleihütten, 811 Quecksilberhütten, 812 Salzsiedereien, 813 Getreidespeicher, 814 Obstspeicher, 815 Viehställe, 816 Käsespeicher, 817 Butterspeicher, 818 Honigspeicher, 819 Wachsspeicher, 820 Talgspeicher, 821 Pechspeicher, 822 Harzspeicher, 823 Pottaschespeicher, 824 Farbespeicher, 825 Gewürzspeicher, 826 Droguenspeicher, 827 Spezereispeicher, 828 Zuckerspeicher, 829 Kaffeespeicher, 830 Theespeicher, 831 Tabakspeicher, 832 Baumwollespeicher, 833 Indigospeicher, 834 Cochenillespeicher, 835 Perlenspeicher, 836 Edelsteinspeicher, 837 Goldspeicher, 838 Silberspeicher, 839 Münzen, 840 Banken, 841 Börsen, 842 Kaufhäuser, 843 Gasthöfe, 844 Wirthshäuser, 845 Kaffeehäuser, 846 Theehäuser, 847 Tabakhäuser, 848 Spielhäuser, 849 Bordelle, 850 Kirchen, 851 Klöster, 852 Synagogen, 853 Griechische Kirchen, 854 Kapellen, 855 Bethäuser, 856 Pfarrhäuser, 857 Schulhäuser, 858 Rathhäuser, 859 Gerichtshäuser, 860 Polizeihäuser, 861 Wachthäuser, 862 Schlösser, 863 Landhäuser, 864 Bauernhäuser, 865 Hütten, 866 Ställe, 867 Scheunen, 868 Keller, 869 Brunnen, 870 Wasserleitungen, 871 Brücken, 872 Straßen, 873 Gassen, 874 Plätze, 875 Gärten, 876 Felder, 877 Wiesen, 878 Weiden, 879 Wälder, 880 Berge, 881 Thäler, 882 Flüsse, 883 Seen, 884 Teiche, 885 Quellen, 886 Bäche, 887 Wasserfälle, 888 Mühlen, 889 Sägemühlen, 890 Oelmühlen, 891 Papiermühlen, 892 Glashütten, 893 Eisenhütten, 894 Kupferhütten, 895 Messinghütten, 896 Zinnhütten, 897 Bleihütten, 898 Quecksilberhütten, 899 Salzsiedereien, 900 Getreidespeicher, 901 Obstspeicher, 902 Viehställe, 903 Käsespeicher, 904 Butterspeicher, 905 Honigspeicher, 906 Wachsspeicher, 907 Talgspeicher, 908 Pechspeicher, 909 Harzspeicher, 910 Pottaschespeicher, 911 Farbespeicher, 912 Gewürzspeicher, 913 Droguenspeicher, 914 Spezereispeicher, 915 Zuckerspeicher, 916 Kaffeespeicher, 917 Theespeicher, 918 Tabakspeicher, 919 Baumwollespeicher, 920 Indigospeicher, 921 Cochenillespeicher, 922 Perlenspeicher, 923 Edelsteinspeicher, 924 Goldspeicher, 925 Silberspeicher, 926 Münzen, 927 Banken, 928 Börsen, 929 Kaufhäuser, 930 Gasthöfe, 931 Wirthshäuser, 932 Kaffeehäuser, 933 Theehäuser, 934 Tabakhäuser, 935 Spielhäuser, 936 Bordelle, 937 Kirchen, 938 Klöster, 939 Synagogen, 940 Griechische Kirchen, 941 Kapellen, 942 Bethäuser, 943 Pfarrhäuser, 944 Schulhäuser, 945 Rathhäuser, 946 Gerichtshäuser, 947 Polizeihäuser, 948 Wachthäuser, 949 Schlösser, 950 Landhäuser, 951 Bauernhäuser, 952 Hütten, 953 Ställe, 954 Scheunen, 955 Keller, 956 Brunnen, 957 Wasserleitungen, 958 Brücken, 959 Straßen, 960 Gassen, 961 Plätze, 962 Gärten, 963 Felder, 964 Wiesen, 965 Weiden, 966 Wälder, 967 Berge, 968 Thäler, 969 Flüsse, 970 Seen, 971 Teiche, 972 Quellen, 973 Bäche, 974 Wasserfälle, 975 Mühlen, 976 Sägemühlen, 977 Oelmühlen, 978 Papiermühlen, 979 Glashütten, 980 Eisenhütten, 981 Kupferhütten, 982 Messinghütten, 983 Zinnhütten, 984 Bleihütten, 985 Quecksilberhütten, 986 Salzsiedereien, 987 Getreidespeicher, 988 Obstspeicher, 989 Viehställe, 990 Käsespeicher, 991 Butterspeicher, 992 Honigspeicher, 993 Wachsspeicher, 994 Talgspeicher, 995 Pechspeicher, 996 Harzspeicher, 997 Pottaschespeicher, 998 Farbespeicher, 999 Gewürzspeicher, 1000 Droguenspeicher, 1001 Spezereispeicher, 1002 Zuckerspeicher, 1003 Kaffeespeicher, 1004 Theespeicher, 1005 Tabakspeicher, 1006 Baumwollespeicher, 1007 Indigospeicher, 1008 Cochenillespeicher, 1009 Perlenspeicher, 1010 Edelsteinspeicher, 1011 Goldspeicher, 1012 Silberspeicher, 1013 Münzen, 1014 Banken, 1015 Börsen, 1016 Kaufhäuser, 1017 Gasthöfe, 1018 Wirthshäuser, 1019 Kaffeehäuser, 1020 Theehäuser, 1021 Tabakhäuser, 1022 Spielhäuser, 1023 Bordelle, 1024 Kirchen, 1025 Klöster, 1026 Synagogen, 1027 Griechische Kirchen, 1028 Kapellen, 1029 Bethäuser, 1030 Pfarrhäuser, 1031 Schulhäuser, 1032 Rathhäuser, 1033 Gerichtshäuser, 1034 Polizeihäuser, 1035 Wachthäuser, 1036 Schlösser, 1037 Landhäuser, 1038 Bauernhäuser, 1039 Hütten, 1040 Ställe, 1041 Scheunen, 1042 Keller, 1043 Brunnen, 1044 Wasserleitungen, 1045 Brücken, 1046 Straßen, 1047 Gassen, 1048 Plätze, 1049 Gärten, 1050 Felder, 1051 Wiesen, 1052 Weiden, 1053 Wälder, 1054 Berge, 1055 Thäler, 1056 Flüsse, 1057 Seen, 1058 Teiche, 1059 Quellen, 1060 Bäche, 1061 Wasserfälle, 1062 Mühlen, 1063 Sägemühlen, 1064 Oelmühlen, 1065 Papiermühlen, 1066 Glashütten, 1067 Eisenhütten, 1068 Kupferhütten, 1069 Messinghütten, 1070 Zinnhütten, 1071 Bleihütten, 1072 Quecksilberhütten, 1073 Salzsiedereien, 1074 Getreidespeicher, 1075 Obstspeicher, 1076 Viehställe, 1077 Käsespeicher, 1078 Butterspeicher, 1079 Honigspeicher, 1080 Wachsspeicher, 1081 Talgspeicher, 1082 Pechspeicher, 1083 Harzspeicher, 1084 Pottaschespeicher, 1085 Farbespeicher, 1086 Gewürzspeicher, 1087 Droguenspeicher, 1088 Spezereispeicher, 1089 Zuckerspeicher, 1090 Kaffeespeicher, 1091 Theespeicher, 1092 Tabakspeicher, 1093 Baumwollespeicher, 1094 Indigospeicher, 1095 Cochenillespeicher, 1096 Perlenspeicher, 1097 Edelsteinspeicher, 1098 Goldspeicher, 1099 Silberspeicher, 1100 Münzen, 1101 Banken, 1102 Börsen, 1103 Kaufhäuser, 1104 Gasthöfe, 1105 Wirthshäuser, 1106 Kaffeehäuser, 1107 Theehäuser, 1108 Tabakhäuser, 1109 Spielhäuser, 1110 Bordelle, 1111 Kirchen, 1112 Klöster, 1113 Synagogen, 1114 Griechische Kirchen, 1115 Kapellen, 1116 Bethäuser, 1117 Pfarrhäuser, 1118 Schulhäuser, 1119 Rathhäuser, 1120 Gerichtshäuser, 1121 Polizeihäuser, 1122 Wachthäuser, 1123 Schlösser, 1124 Landhäuser, 1125 Bauernhäuser, 1126 Hütten, 1127 Ställe, 1128 Scheunen, 1129 Keller, 1130 Brunnen, 1131 Wasserleitungen, 1132 Brücken, 1133 Straßen, 1134 Gassen, 1135 Plätze, 1136 Gärten, 1137 Felder, 1138 Wiesen, 1139 Weiden, 1140 Wälder, 1141 Berge, 1142 Thäler, 1143 Flüsse, 1144 Seen, 1145 Teiche, 1146 Quellen, 1147 Bäche, 1148 Wasserfälle, 1149 Mühlen, 1150 Sägemühlen, 1151 Oelmühlen, 1152 Papiermühlen, 1153 Glashütten, 1154 Eisenhütten, 1155 Kupferhütten, 1156 Messinghütten, 1157 Zinnhütten, 1158 Bleihütten, 1159 Quecksilberhütten, 1160 Salzsiedereien, 1161 Getreidespeicher, 1162 Obstspeicher, 1163 Viehställe, 1164 Käsespeicher, 1165 Butterspeicher, 1166 Honigspeicher, 1167 Wachsspeicher, 1168 Talgspeicher, 1169 Pechspeicher, 1170 Harzspeicher, 1171 Pottaschespeicher, 1172 Farbespeicher, 1173 Gewürzspeicher, 1174 Droguenspeicher, 1175 Spezereispeicher, 1176 Zuckerspeicher, 1177 Kaffeespeicher, 1178 Theespeicher, 1179 Tabakspeicher, 1180 Baumwollespeicher, 1181 Indigospeicher, 1182 Cochenillespeicher, 1183 Perlenspeicher, 1184 Edelsteinspeicher, 1185 Goldspeicher, 1186 Silberspeicher, 1187 Münzen, 1188 Banken, 1189 Börsen, 1190 Kaufhäuser, 1191 Gasthöfe, 1192 Wirthshäuser, 1193 Kaffeehäuser, 1194 Theehäuser, 1195 Tabakhäuser, 1196 Spielhäuser, 1197 Bordelle, 1198 Kirchen, 1199 Klöster, 1200 Synagogen, 1201 Griechische Kirchen, 1202 Kapellen, 1203 Bethäuser, 1204 Pfarrhäuser, 1205 Schulhäuser, 1206 Rathhäuser, 1207 Gerichtshäuser, 1208 Polizeihäuser, 1209 Wachthäuser, 1210 Schlösser, 1211 Landhäuser, 1212 Bauernhäuser, 1213 Hütten, 1214 Ställe, 1215 Scheunen, 1216 Keller, 1217 Brunnen, 1218 Wasserleitungen, 1219 Brücken, 1220 Straßen, 1221 Gassen, 1222 Plätze, 1223 Gärten, 1224 Felder, 1225 Wiesen, 1226 Weiden, 1227 Wälder, 1228 Berge, 1229 Thäler, 1230 Flüsse, 1231 Seen, 1232 Teiche, 1233 Quellen, 1234 Bäche, 1235 Wasserfälle, 1236 Mühlen, 1237 Sägemühlen, 1238 Oelmühlen, 1239 Papiermühlen, 1240 Glashütten, 1241 Eisenhütten, 1242 Kupferhütten, 1243 Messinghütten, 1244 Zinnhütten, 1245 Bleihütten, 1246 Quecksilberhütten, 1247 Salzsiedereien, 1248 Getreidespeicher, 1249 Obstspeicher, 1250 Viehställe, 1251 Käsespeicher, 1252 Butterspeicher, 1253 Honigspeicher, 1254 Wachsspeicher, 1255 Talgspeicher, 1256 Pechspeicher, 1257 Harzspeicher, 1258 Pottaschespeicher, 1259 Farbespeicher, 1260 Gewürzspeicher, 1261 Droguenspeicher, 1262 Spezereispeicher, 1263 Zuckerspeicher, 1264 Kaffeespeicher, 1265 Theespeicher, 1266 Tabakspeicher, 1267 Baumwollespeicher, 1268 Indigospeicher, 1269 Cochenillespeicher, 1270 Perlenspeicher, 1271 Edelsteinspeicher, 1272 Goldspeicher, 1273 Silberspeicher, 1274 Münzen, 1275 Banken, 1276 Börsen, 1277 Kaufhäuser, 1278 Gasthöfe, 1279 Wirthshäuser, 1280 Kaffeehäuser, 1281 Theehäuser, 1282 Tabakhäuser, 1283 Spielhäuser, 1284 Bordelle, 1285 Kirchen, 1286 Klöster, 1287 Synagogen, 1288 Griechische Kirchen, 1289 Kapellen, 1290 Bethäuser, 1291 Pfarrhäuser, 1292 Schulhäuser, 1293 Rathhäuser, 1294 Gerichtshäuser, 1295 Polizeihäuser, 1296 Wachthäuser, 1297 Schlösser, 1298 Landhäuser, 1299 Bauernhäuser, 1300 Hütten, 1301 Ställe, 1302 Scheunen, 1303 Keller, 1304 Brunnen, 1305 Wasserleitungen, 1306 Brücken, 1307 Straßen, 1308 Gassen, 1309 Plätze, 1310 Gärten, 1311 Felder, 1312 Wiesen, 1313 Weiden, 1314 Wälder, 1315 Berge, 1316 Thäler, 1317 Flüsse, 1318 Seen, 1319 Teiche, 1320 Quellen, 1321 Bäche, 1322 Wasserfälle, 1323 Mühlen, 1324 Sägemühlen, 1325 Oelmühlen, 1326 Papiermühlen, 1327 Glashütten, 1328 Eisenhütten, 1329 Kupferhütten, 1330 Messinghütten, 1331 Zinnhütten, 1332 Bleihütten, 1333 Quecksilberhütten, 1334 Salzsiedereien, 1335 Getreidespeicher, 1336 Obstspeicher, 1337 Viehställe, 1338 Käsespeicher, 1339 Butterspeicher, 1340 Honigspeicher, 1341 Wachsspeicher, 1342 Talgspeicher, 1343 Pechspeicher, 1344 Harzspeicher, 1345 Pottaschespeicher, 1346 Farbespeicher, 1347 Gewürzspeicher, 1348 Droguenspeicher, 1349 Spezereispeicher, 1350 Zuckerspeicher, 1351 Kaffeespeicher, 1352 Theespeicher, 1353 Tabakspeicher, 1354 Baumwollespeicher, 1355 Indigospeicher, 1356 Cochenillespeicher, 1357 Perlenspeicher, 1358 Edelsteinspeicher, 1359 Goldspeicher, 1360 Silberspeicher, 1361 Münzen, 1362 Banken, 1363 Börsen, 1364 Kaufhäuser, 1365 Gasthöfe, 1366 Wirthshäuser, 1367 Kaffeehäuser, 1368 Theehäuser, 1369 Tabakhäuser, 1370 Spielhäuser, 1371 Bordelle, 1372 Kirchen, 1373 Klöster, 1374 Synagogen, 1375 Griechische Kirchen, 1376 Kapellen, 1377 Bethäuser, 1378 Pfarrhäuser, 1379 Schulhäuser, 1380 Rathhäuser, 1381 Gerichtshäuser, 1382 Polizeihäuser, 1383 Wachthäuser, 1384 Schlösser, 1385 Landhäuser, 1386 Bauernhäuser, 1387 Hütten, 1388 Ställe, 1389 Scheunen, 1390 Keller, 1391 Brunnen, 1392 Wasserleitungen, 1393 Brücken, 1394 Straßen, 1395 Gassen, 1396 Plätze, 1397 Gärten, 1398 Felder, 1399 Wiesen, 1400 Weiden, 1401 Wälder, 1402 Berge, 1403 Thäler, 1404 Flüsse, 1405 Seen, 1406 Teiche, 1407 Quellen, 1408 Bäche, 1409 Wasserfälle, 1410 Mühlen, 1411 Sägemühlen, 1412 Oelmühlen, 1413 Papiermühlen, 1414 Glashütten, 1415 Eisenhütten, 1416 Kupferhütten, 1417 Messinghütten, 1418 Zinnhütten, 1419 Bleihütten, 1420 Quecksilberhütten, 1421 Salzsiedereien, 1422 Getreidespeicher, 1423 Obstspeicher, 1424 Viehställe, 1425 Käsespeicher, 1426 Butterspeicher, 1427 Honigspeicher, 1428 Wachsspeicher, 1429 Talgspeicher, 1430 Pechspeicher, 1431 Harzspeicher, 1432 Pottaschespeicher, 1433 Farbespeicher, 1434 Gewürzspeicher, 1435 Droguenspeicher, 1436 Spezereispeicher, 1437 Zuckerspeicher, 1438 Kaffeespeicher, 1439 Theespeicher, 1440 Tabakspeicher, 1441 Baumwollespeicher, 1442 Indigospeicher, 1443 Cochenillespeicher, 1444 Perlenspeicher, 1445 Edelsteinspeicher, 1446 Goldspeicher, 1447 Silberspeicher, 1448 Münzen, 1449 Banken, 1450 Börsen, 1451 Kaufhäuser, 1452 Gasthöfe, 1453 Wirthshäuser, 1454 Kaffeehäuser, 1455 Theehäuser, 1456 Tabakhäuser, 1457 Spielhäuser, 1458 Bordelle, 1459 Kirchen, 1460 Klöster, 1461 Synagogen, 1462 Griechische Kirchen, 1463 Kapellen, 1464 Bethäuser, 1465

einen bezahnten Sector bewegt, der in ein Getrieb eingreift, auf dessen Are der Zeiger steckt. Man sieht leicht, daß sich solche Einrichtungen, wenn es, wie bey Nollet, nur auf Versuche bey Vorlesungen abgesehen ist, von jedem Liebhaber nach Gefallen ändern lassen. Es kan also leicht weit mehr Pyrometer, als die angeführten, geben. Da aber auch bey dem Worte **Thermometer** noch mehr ähnliche Werkzeuge vorkommen werden, so will ich lieber davon abbrechen, und dafür etwas von den mit Pyrometern angestellten Versuchen beyfügen.

Zu den ersten Versuchen über die Ausdehnungen der Metalle durch die Wärme gab **Richer's** Pendelbeobachtung in Cayenne Anlaß. Die Cartesianer wollten nicht gleich eine geringere Schwere unterm Aequator annehmen, und suchten daher den Grund, warum das Secundenpendel dort $1\frac{1}{4}$ Lin. kürzer, als zu Paris, sey, in der Wärme zu Cayenne. Man mußte also wissen, wie viel diese Ursache wirken könne. **Picard** fand, daß eine eiserne Stange, die in der Kälte des Winters 1 Fuß lang war, am Feuer um $\frac{1}{4}$ Lin., also um $\frac{1}{576}$ ihrer Länge, verlängert ward, und nach de la **Hire's** Beobachtung hatte eine eiserne Toise, die im Winter das richtige Maaß hielt, im Sommer an der Sonne um $\frac{2}{3}$ Lin. oder um $\frac{1}{1296}$ ihrer Länge zugenommen. **Newton** schloß hieraus, der Einfluß der Wärme sey zu gering, um Richer's Beobachtung zu erklären, welche vielmehr die verminderte Schwere und die abgeplattete Gestalt der Erde beweise. Man hieng aber in Frankreich zu sehr an dem cartesianischen Lehrgebäude, sahe die Pendelversuche nicht für so wichtig an, und ließ darüber die ganze Sache liegen.

Erst nach 1730 änderte sich diese Meinung. **Newtons** System fand in Frankreich Anhänger, und man fieng an, die Wichtigkeit einer scharfen Prüfung der Längen von Pendeln und Meßstangen zu empfinden. **Musschenbroek** gab damals das erste Pyrometer an, das die Ausdehnungen sehr groß und sichtbar macht, und brauchte es zu vielen Versuchen, die mit den genausten neuern übereinstimmen. Die französischen Akademisten untersuchten bey der Gradmessung in Peru diesen Gegenstand mit vorzüglichem Fleiße.

Grahams Erfindung, die Pendelstangen aus verschiednen Metallen zusammenzusetzen, und den Einfluß der Wärme durch Compensation aufzuheben (s. **Pendel**), machte die Sache noch wichtiger. Man brachte, um die geringern Ausdehnungen genau zu messen, Mikrometerschrauben an, und **Smeaton** lieferte durch dieses Mittel sehr genaue Resultate. Neuere Versuche hat noch der P. **von Herbert** (Diss. de Igne. Vienn. 1773. 8.) mit einem musschenbroekischen Pyrometer angestellt.

Die Erfolge dieser Untersuchungen läßt folgende Tabelle übersehen. Die Längen der Stange bey der Kälte des Eispunkts ist darinn = 100000 gesetzt. Die Zahlen geben an, um wie viel Hunderttausendtheile dieser Länge sie sich ausdehnen, wenn sie die Wärme des siedenden Wassers angenommen haben.

	Musschenbroek	Ellicott	Bouguer	Dom Juan	Condamine	Smeaton	Herbert
Glas	—	—	78	60	—	83	86
Gold	—	73	94	—	—	—	—
Bley	412	153	109	—	—	286	262
Zinn	141	—	—	—	—	248	212
Silber	—	103	73	—	—	—	189
Messing	101	95	—	204	—	193	127
Kupfer	80	89	—	167	174	170	156
Stahl	77	56	—	127	—	122	—
Eisen	73	60	55	92	106	125	107

Die Uebereinstimmung dieser Resultate ist allerdings nicht sonderlich. Mit den Verhältnissen der Ausdehnungen könnte man eher zufrieden seyn; aber die absoluten Größen werden von Juan, Condamine, Smeaton und Herbert durchgängig größer, und fast doppelt so groß angegeben, als von Musschenbroek, Ellicott und Bouguer. Dies scheint anzuzeigen, daß ein Umstand in der Einrichtung der Instrumente diese Unterschiede veranlasset habe. Eine Beobachtung von **Lowitz**, der 1753 in Nürnberg eine 20 Fuß lange eiserne Stange nebst einem Thermometer an die Sonne legte, und sie um $\frac{1}{2500}$ verlängert fand, indem das Thermometer von 11 bis 114 Grad nach Fahrenheit gestiegen war, zeigt nach **Lamberts** Berechnung, daß sich diese Stange vom Eispunkte bis zum Siedpunkte höchstens um

$\frac{1}{1250}$ oder um 0,00080 würde ausgedehnt haben, welche Bestimmung der Musschenbroekischen am nächsten kömmt.

Bey Körpern, auf welche die Wärme nicht allein unmittelbar, sondern auch noch mittelbar durch die in ihnen enthaltene Feuchtigkeit wirkt, erfolgt alles ganz anders. Ihre Feuchtigkeit verdünstet in der Wärme, daher gehen sie von der Hitze ein, und schwellen in der Kälte auf. Man muß daher die hygrometrischen Wirkungen von den thermometrischen oder pyrometrischen genau unterscheiden. So ist es zu verstehen, wenn **Kraft** und andere Physiker Hölzer, Wurzeln, Leder, Knochen ꝛc. als Beyspiele anführen, daß die Wärme nicht alle Körper ausdehne.

Herr **de Lüc** (An Essay on Pyrometry and areometry and on physical measures in general, in den Philos. Trans. Vol. LXVIII. for 1778. P. I. n. 20.) ward durch einen Gedanken von **Ramsden** veranlasset, bey der Ausmessung der relativen Ausdehnungen fester Körper das Mikroskop zu gebrauchen. Er befestigte zween Stäbe von den Materien, deren Ausdehnbarkeit er vergleichen wollte, am untern Endpunkte an einander, und versahe sie mit Theilungen. Wenn sie nun in Wasser von bekannter Temperatur erwärmt wurden, so zeigte das Mikroskop, welche Theilungsstriche mit einander übereintrafen, wie an einem Nonius oder Vernier, woraus sich das Verhältniß ihrer Ausdehnungen schließen läßt. Er erzählt, daß er bey einer Veränderung der Wärme von 10 Grad bis 40 Grad seines Thermometers (d. i. von $54\frac{1}{2}$ — 122 nach Fahrenheit) die Ausdehnungen des Messings und Eisens im Durchschnitt, wie 21 zu 10 gefunden habe, welches mit der Angabe von **Dom Juan** am nächsten übereinstimmt. Er giebt auch ein Mittel an, durch ein am Mikroskop angebrachtes Mikrometer die absoluten Größen der Ausdehnungen zu finden. Ein Versuch damit gab ihm die Ausdehnung einer Glasröhre vom Eispunkte bis zum Siedpunkte 0,00083 ihrer Länge, oder $\frac{1}{100}$ Zoll auf jeden Schuh, genau so, wie es **Smeaton** gefunden hat. Das Glas kömmt bey einerley Temperatur ganz genau zu einerley Länge zurück, kan also für andere Körper zum Maaßstabe dienen, und würde sich

vortreflich zu Pendelſtangen ſchicken. Aber der Gang ſeiner Ausdehnungen iſt nicht gleichförmig, ſondern, wenn es von 70 Grad des de Lücſchen Thermometers bis 0 immer von 10 zu 10 Grad ſtufenweiſe abkühlet, ſo verhalten ſich die ſucceſſiven Verkürzungen, wie 31, 29, 26, 24, 22, 19.

Ohne Zweifel finden ähnliche Ungleichheiten des Ganges auch bey den Ausdehnungen der Metalle ſtatt, daß man alſo von der Verlängerung im Kleinen nicht richtig auf die im Großen ſchließen kan. Unter den Verſuchen, worauf ſich die Reſultate der obigen Tabelle gründen, iſt bey Vielen die Ausdehnung nur für 10 reaumüriſche Grade gemeſſen, und die größere von Eis- zu Südpunkt durch Rechnung daraus hergeleitet worden. Auch hieraus erklärt ſich zum Theil die Verſchiedenheit der Angaben. Man hat auch angenommen, die Stangen hätten an der Sonne eben ſoviel Wärme erhalten, als das Thermometer zeigte, da doch Größe, Materie und Farbe der Stangen hierinn große Unterſchiede machen. Dies alles zeigt, wie unvollkommen noch die Pyrometer ſind, und wieviel der Experimentalunterſuchung in dieſem Fache noch übrig bleibe.

Lamberts Pyrometrie. Berlin, 1779. gr. 4. S. 119. u. f.

Pyrometrie, Pyrometria, *Pyrometrie*. Unter dieſem Namen kan man alle Anwendungen der Mathematik auf die Lehre vom Feuer und der Wärme zuſammenfaſſen, und daraus eine Wiſſenſchaft alles desjenigen bilden, was beym Feuer und der Wärme meßbar iſt.

Lambert (Pyrometrie, oder vom Maaße des Feuers und der Wärme. Berlin, 1779. gr. 4.) hat mit dem ihm eignen Scharfſinne dieſen Lehren zuerſt die Form einer Wiſſenſchaft gegeben, die er, weil ſich hiebey auch Kräfte gedenken laſſen, nach Art der mechaniſchen Wiſſenſchaften in Pyroſtatik, Pyraulik und Pyrodynamik abtheilt. Er rechnet zur erſten die Lehre vom Gleichgewicht, zur zweyten die von der Bewegung und dem Durchfluſſe, zur dritten die von den Kräften des Feuers, in ſofern es Veränderungen in den Körpern hervorbringt. Er unterſcheidet **Thermometrie** von **Pyrometrie** ſo, daß ſich jene nur auf ſol-

che Grade der Wärme einschränken soll, die unserm Gefühl erträglich sind. Er bringt noch einen ziemlichen Vorrath von Namen bey, z. B. Pyrotechnik, Pyrobolik, Pyronomie, Pyrometeorologie u. s. w.

Lambert handelt zuerst, um Feuer und Wärme kennen und bestimmen zu lehren, von der Ausdehnung der Körper durch dieselben, und den verschiedenen Arten der Thermometer, und geht dann auf die Mittheilung der Wärme oder die Erwärmung und Erkältung fort. Hierauf betrachtet er die Bewegungen der Wärme, ihre Ausbreitung, Zurückprallung, Geschwindigkeit, ihren Fortgang mit den Körpern und ihr Aufsteigen insbesondere. Diesem Abschnitte folgt die Untersuchung über die Kraft der Wärme in Vergleichung mit dem Zusammenhange der Körper, über die Schmelzbarkeit, die Wärme und Kälte bey Mischungen, die Elasticität der Wärme u. s. w. nebst einigen Gedanken über die Ausmessung der Stärke und Menge der Feuertheilchen. Diesem sind noch zween Abschnitte über die Empfindung der Wärme und ihre Schätzung nach derselben, und über die Sonnenwärme insbesondere, beygefügt.

Nach Lamberts eignen Aeußerungen sollte seine ganze Photometrie blos eine Vorbereitung zu dieser Pyrometrie seyn. Auch beruht in beyden Wissenschaften vieles auf ähnlichen Gründen. Was bey Ausmessung der Stärke des Lichts, Lichtmenge, Erleuchtung und Klarheit der erleuchteten Fläche ist, das wird bey Messung der Wärme, Menge des auffallenden Feuers, Erwärmung und mitgetheilte Wärme. Weil aber das Licht blos auf Flächen fällt, da die Wärme in Massen dringt, so sind die Gründe beyder Wissenschaften nicht so ganz übereinstimmend, und die Gesetze leiden eine merkliche Abänderung. Bey der Erwärmung z. B. ist die Zeitdauer mit zu betrachten, die bey der Erleuchtung nicht in Rechnung kömmt. Ein Körper, der erwärmt wird, theilt immerfort den Körpern, die er berührt, von seiner Erwärmung mit. Die Gesetze, nach welchen dieses geschieht, hatte schon Newton entdeckt (Philos. Transact. 1701. und in Princip. L. III. Prop. 8. Coroll. 3.), und Lambert findet sie mit den Erfahrungen so

übereinstimmend, daß er die ganze Theorie der Erwärmung und Erkältung darauf gründet, welche unstreitig den schönsten Theil des Werks ausmacht. Was die Kraft der Wärme, die Schmelzbarkeit, Erhitzung der Mischungen u. dgl. betrift, so hängen diese Gegenstände zu sehr mit der chymischen Betrachtung zusammen, als daß Lamberts blos mathematischer Vortrag darüber befriedigend seyn könnte: inzwischen bestimmen seine Untersuchungen manchen schwankenden Begrif genauer, und zeigen an, worauf man bey fernern Versuchen vornehmlich Achtung zu geben habe.

Lambert hatte den Entwurf hiezu schon vor 1756 gemacht, aber seitdem wenig daran gearbeitet. Im Sommer 1777 legte er auf Erinnern seiner Freunde die letzte Hand an, und vollendete das Werk kurz vor seinem im September erfolgten Tode, nach welchem es mit einer Vorrede von **Karsten** heraus kam.

Pyrophorus, Luftzünder, Selbstzünder, hombergischer, Pyrophorus, *Pyrophore.* Diesen Namen führt eine chymische Bereitung, in Gestalt eines schwarzgrauen Pulvers, welche sich an der freyen, zumal feuchten, Luft von selbst entzündet und mit einem Schwefelgeruch abbrennt.

Homberg (Sur un nouveau Phosphore etc. in der Hist. de l'acad. roy. 1710. Obs. sur la matiere fécale, in den Mém. 1711.) machte die Entdeckung desselben zufälliger Weise, nachdem er Menschenkoth mit Alaun im Feuer destillirt hatte; der jüngere **Lemery** (Mém. 1714. 1715.) fand, daß man dazu alle thierische und vegetabilische Materien, welche eine Kohle geben, z. B. Honig, Mehl, Zucker, gebrauchen könne, und **de Suvigny** (Mém. presentés. To. III.) zeigte, daß man statt des Alauns auch andere vitriolische Salze, z. B. Glaubersalz und vitriolisirten Weinstein, nehmen könne. Dennoch geräth die Bereitung mit dem Alaun am besten.

Man röstet einen Theil Zucker mit drey Theilen Alaun in einer eisernen Pfanne zu einem schwarzen kohlenartigen Pulver, füllt damit eine irdene Flasche mit einer engen

Mündung zu zwey Dritteln, und erhitzt dieſe im Sandbade ſtufenweiſe bis zum Glühen des Untertheils. Alsdann ſteigen ſchweflichte Dünſte auf, die ſich endlich an der Mündung der Flaſche mit einer blauen Flamme entzünden. Wenn ſich dieſe Flamme nicht weiter zeigt, verſtopft man die Flaſche feſt, läßt alles nach und nach erkalten, und verwahrt die Mündung mit Blaſe und Papier. Fünf Theile gebrannter Alaun und ein Theil Kohlenſtaub geben ein kürzeres Verfahren, wobey man das vorgängige Röſten erſpart. In allen Fällen aber muß der Alaun ein ſolcher ſeyn, der einen Antheil von fixem Laugenſalze enthält.

Das ſo calcinirte Pulver erhitzt ſich, wenn man etwas davon ausſchüttet, an freyer Luft, beſonders durch den feuchten Hauch, fängt endlich Feuer, und verbrennt unter beſtändigem Glühen mit ſtarkem Schwefelgeruch zu einer weißgrauen Aſche. In dephlogiſtiſirter Luft brennt es heftiger, mit einer röthlichen glänzenden Flamme. **Lavoiſier** (Mém. de Paris, 1777. u. in ſ. Phyſ. chymiſchen Schriften von **Weigel**, Th. III. S. 86.) beweiſet, daß ſich die Phänomene der Verbrennung, Verminderung und Phlogiſtiſirung der Luft, Vermehrung des Gewichts vom Rückſtande u. ſ. w. hiebey ausnehmend ſtark zeigen.

Die Erklärung eines ſo auffallenden Phänomens hat, wie alle Selbſtentzündungen, die Chymiker lange Zeit vergeblich beſchäftiget. Ihre zahlreichen Hypotheſen darüber hat Herr **Gren** an der zu Ende dieſes Artikels angeführten Stelle ſeiner Chymie geſammelt. Ich kan hier nur Einiges davon erwähnen.

Die im Alaun oder andern vitrioliſchen Mittelſalzen enthaltene Säure muß mit dem brennbaren Stoffe der Kohlen bey dieſer Bereitung einen Schwefel bilden. Man glaubte ſonſt, daß dieſer Schwefel mit der Alaunerde verbunden den eigentlichen Pyrophorus ausmache. Aber **Scheele** (Von Luft und Feuer, §. 81. ingl. Berichtigende Bemerkungen über die Luftzünder, in Crells chem. Annalen, 1786. B. I. S. 484.) und **Bergmann** haben gezeigt, daß man nur alsdann Pyrophorus erhält, wenn entweder der Alaun oder die Aſche der Kohlen etwas fixes Laugenſalz liefert, und daß

auch

auf der Ost-Seite von Kaiser Wenceslaus, an der West-Seite aber von Kaiser Friderich III. erbauet worden. Es ist 1000. Schritte lang, und 500. breit, und hat 4. Thore, nemlich das Neue Thor, das Frauen-Thor, das Wasser-Thor, und das Thor zu S. Johann.

Im Neuen Thore, welches das vornehmste ist, stehet eine Statua Wenceslai, und ist mit einer Inscription versehen, welche Anno 1718. ist gesetzet worden. Ausser dem Thore ist eine Statua S. Johannis Nepomuceni, welche auf einer Brücke stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden. Ausser dem Frauen-Thore ist eine Statua Mariæ, welche auf einer Säule stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden. Ausser dem Wasser-Thore ist eine Statua S. Johannis Nepomuceni, welche auf einer Brücke stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden. Ausser dem Thore zu S. Johann ist eine Statua S. Johannis Nepomuceni, welche auf einer Brücke stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden.

Im Neuen Thore, welches das vornehmste ist, stehet eine Statua Wenceslai, und ist mit einer Inscription versehen, welche Anno 1718. ist gesetzet worden. Ausser dem Thore ist eine Statua S. Johannis Nepomuceni, welche auf einer Brücke stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden. Ausser dem Frauen-Thore ist eine Statua Mariæ, welche auf einer Säule stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden. Ausser dem Wasser-Thore ist eine Statua S. Johannis Nepomuceni, welche auf einer Brücke stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden. Ausser dem Thore zu S. Johann ist eine Statua S. Johannis Nepomuceni, welche auf einer Brücke stehet, und ist Anno 1683. gesetzet worden.

große Freyheit deſſelben voraus, wobey die Anziehung der Luft augenblicklich und ungehindert wirken kan. Dieſe Umſtände aber finden ſich im Pyrophorus unwiderſprechlich. Die Uebersättigung mit Phlogiſton findet ohnehin in jeder Schwefelleber ſtatt. Iſt aber im Pyrophorus noch überdies eine alkaliſche Schwefelleber, wie es die neuern Entdeckungen wahrſcheinlich machen, ſo wird wegen der Dazwiſchenkunft des Laugenſalzes der Zuſammenhang des Phlogiſtons mit der Vitriolſäure noch ſchwächer ſeyn, und bey Berührung feuchter Luft, durch die vom Laugenſalze angezogne Feuchtigkeit noch mehr vermindert, alſo im höchſten Grade geſchwächt werden. Die Gegenwart des Laugenſalzes iſt alſo hier eine Haupturſache der großen Entzündlichkeit. Dieſer Gedanke gehört eigentlich Scheelen zu, der ihn aber ſo braucht, wie es ſein Syſtem über die Verbrennung erfordert, nemlich, daß das ſchwach gebundne Phlogiſton, von der Feuerluft in Menge angezogen, mit ihr Hitze bilde, und dieſe Schwefel und Kohle entzünde.

Sehr wahrſcheinlich entſtehen auf eine ähnliche Art durch den Zutritt der Luft zu ſchwach gebundnem Phlogiſton viele andere Selbſtentzündungen, z. B. bey der Fäulniß des Heus, Getraides und anderer Pflanzenſamen, beym Verwittern der Kieſe u. ſ. w. Wenigſtens wird bey allen dieſen Vorgängen die Luft ſtark phlogiſtiſiret; und das innere Reiben der Theile an einander, womit ſich ehedem die phyſikaliſchen Schriftſteller befriedigten, wird wohl jetzt von Niemand mehr als eine hinlängliche Erklärung ſolcher Entzündungen angeſehen werden.

Macquer chymiſches Wörterbuch, Art. Pyrophorus.
Gren ſyſtemat. Handbuch der geſammten Chemie, erſter Theil, §. 787. u. f.

Q.

Quadrant, aſtronomiſcher, Quadrans aſtronomicus, *Quart-de-cercle aſtronomique.* Ein abgetheilter Bogen eines Cirkelausſchnitts von 90 Graden, welcher mit Dioptern verſehen, und zu Abmeſſungen von Bogen gröſ-

a Kind zu Stande kommt, allerdings nöthig. Hier ist nur von der Existenz verschiedener in Beziehung der Ehe stehender Personen, nicht von der Art, wie sie entstanden, die Rede.

Die Ehe kann nur durch Tod aufgelöst werden und zwar durch den natürlichen Tod eines der Ehegatten, oder durch den Tod, welcher durch Todeserklärung eines Abwesenden, nach vorgängiger Todeserklärung, eintritt. Die Todeserklärung geschieht nach den Vorschriften der §§. 127 und 128 Th. II. Tit. 1. des Allgemeinen Landrechts, und nach den §§. 27—30 des Gesetzes über die Verhältnisse der Abwesenden vom 4. Juni 1840. Gesetz-Samml. S. 140.

Die Todeserklärung eines Abwesenden hat nicht die Auflösung der Ehe zur Folge, sondern nur die Wirkung, daß der Ehegatte des Abwesenden, wenn er sich wieder verheirathet, nicht wegen Ehebruchs bestraft werden kann. Gesetz über die Verhältnisse der Abwesenden §. 31.

Ist der Abwesende nach der Todeserklärung zurückgekehrt, oder hat sich sein Leben nachher sonst bestätigt, so kann er gegen die Gültigkeit der Ehe, welche sein Ehegatte nach der Todeserklärung eingegangen hat, nichts einwenden. Gesetz über die Verhältnisse der Abwesenden §. 32.

Ist der Abwesende nach der Todeserklärung zurückgekehrt, oder hat sich sein Leben nachher sonst bestätigt, so kann er gegen die Gültigkeit der Ehe, welche sein Ehegatte nach der Todeserklärung eingegangen hat, nichts einwenden. Gesetz über die Verhältnisse der Abwesenden §. 32.

Im zweyten Falle, Fig. 99., bleibt das Werkzeug feſt ſtehen, wenn zuvor die Linie CB aus dem Mittelpunkte nach dem Anfange der Theilung genau wagrecht gerichtet iſt. Es iſt aber hier eine um C bewegliche Regel mit Dioptern, DC angebracht, welche noch jetzt den arabiſchen Namen der **Alhidade** (*Alidade*) führt. Dieſe wird nach dem Sterne S gerichtet, und giebt alsdann auf dem getheilten Limbus die Bogen AD und DB an, welche, wie im vorigen Falle, die Maaße des Winkels ZCS und ſeines Complements zu 90°, oder des Abſtands vom Scheitel und der Höhe ſind. Man hat bey dieſer Art der Quadranten den Vortheil, daß ſich an der Alidade ein Nonius oder Vernier anbringen läßt, wodurch man die Bogen auf eine leichte und genaue Art in noch kleinern Theilen des Cirkels abmeſſen kan, als der Limbus unmittelbar angiebt. Die Transverſallinien und andere Hülfsmittel, welche man bey jener Art der Quadranten mit dem Bleylothe anbringen kan, leiſten dies nicht ſo leicht und genau.

An beyde Arten der beweglichen Quadranten wird insgemein noch ein horizontaler am Geſtelle feſter Kreis mit ſeiner gehörigen Theilung angebracht. Wenn derjenige Durchmeſſer dieſes Kreiſes, welcher durch den Anfang der Theilung geht, auf die Mittagslinie des Beobachtungsorts geſtellt wird, ſo giebt ein in der Fläche des Quadranten befindlicher Zeiger auf der Theilung den Bogen an, um welchen dieſe Fläche von der Mittagsfläche abweicht. Dieſer Bogen iſt das Azimuth des Sterns, nach dem der Quadrant gerichtet iſt, ſ. **Azimuth**. Daher heißt dieſer wagrechte Kreis der **Azimuthalkreis**, und das Werkzeug ein **Azimuthalquadrant**. So findet man Azimuth und Höhe zugleich durch eine einzige Beobachtung.

Der unbewegliche oder **Mauerquadrant** (Quadrans muralis ſ. Tychonicus, *Quart-de-cercle fixe*) iſt ganz an einer Mauer in der Mittagsfläche befeſtiget, übrigens, wie der Fig. 99., mit Alidade und Vernier verſehen, wobey das Geſtell und die ſonſt zur Befeſtigung dienenden Stangen CB und CA wegbleiben. Man kan alſo durch ihn blos **Mittagshöhen** meſſen. Er wird aber insgemein weit

größer, als die tragbaren Quadranten, gemacht, und dient daher zu den genauſten und wichtigſten Beobachtungen.

Dieſe für die Sternkunde ſo wichtigen Werkzeuge wurden in der letzten Helfte des ſechszehnten Jahrhunderts zuerſt von **Jobſt Byrge** in Caſſel und von **Tycho de Brahe** in Uranienburg, jedoch nur von Holz, verfertiget. Tycho hat die ſeinigen ſelbſt beſchrieben (Aſtronomiae inſtauratae mechanica. Wandesburgi, 1598. fol. rec. Norimb. 1602. fol.), und den Mauerquadranten zuerſt gebraucht. Im ſiebzehnten Jahrhunderte verfertigte ſie **Hevel** in Danzig mit ungemeinen Koſten von Meſſing, und beſchrieb ſie ebenfalls ſelbſt (Machinae coeleſtis, Pars prior. Gedani, 1673. fol.).

Inzwiſchen hatte **Picard** ſtatt der bisher gewöhnlichen bloßen Abſehen (nuda pinnacidia), **Dioptern mit Fernröhren** (dioptrae teleſcopicae) an die zur Winkelmeſſung beſtimmten Werkzeuge angebracht. Es ſcheint dies zuerſt 1669 bey ſeiner Gradmeſſung in Frankreich geſchehen zu ſeyn. Auch D. **Hook** in England war auf den Gebrauch der Fernröhre und auf die Anwendung des Nonius gekommen, und ſchrieb über **Hevels** Werkzeuge, die noch bloße Abſehen und Theilungen mit Transverſallinien hatten, eine ſtrenge Kritik (Animadverſiones in primam partem machinae coel. Hevelii. Lond. 1674. 4.). **Halley** reiſete deswegen im Jahre 1679 nach Danzig, um mit Heveln zu wetteifern, mußte aber geſtehen, daß ſeine teleſkopiſchen Dioptern von des letztern bloßen Abſehen übertroffen würden. Bey den jetzt bekannten Mitteln, die Fernröhre richtig anzubringen, ſind ihre Vorzüge entſchieden, und es werden jetzt ſchwerlich andere, als teleſkopiſche Dioptern zu Winkelmeſſungen am Himmel gebraucht.

In neuern Zeiten iſt man vorzüglich bemüht geweſen, die Theilungsmethoden des Limbus vollkommner zu machen, und es haben ſich darinn die Engländer **Graham** und **Bird** beſonders hervorgethan. Graham hat viel Werkzeuge für Ausländer, ſelbſt für Franzoſen, getheilt, unter andern den Sector, mit welchem **Maupertuis** in Lappland die Polhöhen zu ſeiner Gradmeſſung beſtimmte, auch den, womit

Bradley beobachtete, und die Abirrung entdeckte, ſ. Abirrung des Lichts. Bird hatte für die Sternwarte in Greenwich den neuern Mauerquadranten von 8 engl. Fuß Halbmeſſer getheilt, der zu den Beobachtungen auf der Mitternachtsſeite dient, da der ältere von Smith (Lehrbegrif der Optik, III. B. 7. Cap.) beſchriebene zu Meſſungen auf der Mittagsſeite gehört. Wegen ſeiner vortreflichen Methoden verſprachen ihm die Commiſſarien zu Erfindung der Länge zur See 500 Pfund Sterling, unter andern mit der Bedingung, ſeine Kunſtgriffe zu beſchreiben und eidlich zu beſtärken. Ein Theil dieſer Beſchreibung (The method of dividing aſtronomical inſtruments by *John Bird*. Lond. 1767. 4maj. überſetzt in Käſtners aſtronomiſchen Abhdl. zweyte Samml. Göttingen, 1774. 8. S. 188. u. f.) verbeſſert noch einige Methoden Grahams, u. eine andere Schrift (The method of conſtructing mural Quadrants etc. Lond. 1768. 4.) lehrt den Bau der Mauerquadranten an dem Beyſpiele des zu Greenwich. Die Sternwarte zu Mannheim hat ohnlängſt einen von Bird getheilten Mauerquadranten erhalten; und die zu Caſſei einen von 6 pariſer Fuß, 1 Zoll Halbmeſſer, der unter Herrn Matſko Aufſicht von einem dortigen Künſtler Breithaupt getheilt iſt.

Sonſt findet man Nachrichten von Quadranten in beſondern Schriften von Lowitz (Beſchreibung eines Quadranten zur Sternkunde und zu Erdmeſſungen, Nürnb. 1751. 4.) und Ammann (Quadrans aſtronomicus nov. in ſpecula Ingolſtad. Augſp. 1770. 4.).

Daß das Bleyloth am beweglichen Quadranten durch die Nähe großer Berge merklich von der vertikalen Richtung abgezogeu werde, iſt beym Worte Gravitation (Th. II. S. 535.) mit Erzählung der Beobachtungen erwähnt worden.

Quadranten-elektrometer, ſ. Elektrometer.

Quadrat, elektriſches, elektriſche Platte, geladne Platte, Quadratum electricum, Tabula electrica, *Carreau électrique*. So nennt man insgemein eine vierſeitige dünne Tafel von Glas, Harz, Siegellack oder ei-

es muss es ein Gefäss, Kochen, Gefäss, Gefäss, Gefäss

dies (Philos. Transact. num. 485. p. 93. sqq. §. XI.) mit der Bemerkung, eine solche Platte von 1 Quadratschuh belegter Fläche habe eben so stark explodirt, als eine gewöhnliche halbe Pinten-Flasche mit Wasser gefüllt. Man schloß daraus sehr richtig, daß die Stärke der Explosionen von der Größe der belegten Fläche abhänge, und nicht, wie man vorher geglaubt hatte, von der Masse der zur Belegung gebrauchten leitenden Materie. **Priestley** (Gesch. der Elektr. S. 62.) sagt, die Erfindung schreibe sich eigentlich von **Smeaton** her.

Bald nachher fielen auch **Franklin** (Briefe von der Elektr. übers. v. **Wilke**. Leipz. 1758. 8. S. 34 u. f.) und seine Freunde in Nordamerika darauf, runde Glasscheiben zu belegen. Sie legten eine solche Scheibe auf die Hand und oben darauf eine Bleyplatte, die sie elektrisirten, und den Finger dagegen brachten. Nachher legten sie die Glasscheibe zwischen zwo Bleyplatten, die ringsherum 2 Zoll kleiner waren, elektrisirten das obere Bley, trennten hierauf das Glas von dem Bley, und fanden, daß aus den elektrisirten Stellen der Scheibe Funken gelockt werden konnten, und daß die Erschütterung wieder erfolgte, wenn man die völlig von ihrer Elektricität befreyten Bleyplatten wieder an die Scheibe brachte und gehörig verband. Hieraus schlossen sie, daß die Ladung nicht in der Belegung, sondern in der Glasfläche, sey, und die Belegung blos als Armatur wirke. Franklin bediente sich nun der Glastafeln zu mancherley Versuchen, s. **Zaubergemälde**, setzte eine Batterie daraus zusammen, s. **Batterie, elektrische**, und gab dadurch Anlaß zu den Benennungen: **elektrisches Quadrat, Franklins Quadrat**, wofür einige Neuere besser den Namen **Kleistische Platte** setzen.

Da die Theorie dieser Platten völlig mit der von der leidner Flasche übereinstimmt, so kan ich mich deshalb ganz auf den Artikel **Flasche, geladne** beziehen. Daß aber die Platten mehr Wirkung thun, als runde Flaschen von gleich viel belegter Fläche, das beruht auf der Eigenschaft platter Flächen, nach welcher dieselben alle Wirkungen der elektrischen Vertheilung ungemein begünstigen, und daher

eine stärkere Ladung, als Flächen von anderer Gestalt, annehmen können, s. Spitzen. Es ist jedoch nicht zu läugnen, daß bey der Ladung weit mehr von der Dünne der elektrischen Substanz, als von ihrer Gestalt, abhänge.

Die Glasplatten werden insgemein mit Zinnfolie oder dünnen Goldblättchen belegt, die man mit Gummiwasser aufklebet. Die Belegung muß überall 1 — 2 Zoll weit vom Rande entfernt bleiben, damit keine freywillige Entladung erfolge. Platten von harzigen Materien, die sich leicht schmelzen lassen, z. B. von Harz, Siegellack ꝛc. belegt man am besten so, daß man zuerst ein Stück Zinnfolie von der gehörigen Größe und Gestalt auf eine Marmortafel legt, und die geschmolzene Masse darauf gießt. Diese wird dann mit einer Glasscheibe, oder einem andern ebenen und glatten Körper, darüber verbreitet und geglättet, darauf aber ein anderes gleiches Stück Zinnfolie mit einem heißen Eisen gelind angedrückt. Man kan solche Platten sehr leicht von der Marmortafel abnehmen, und einige derselben werden sehr gute Dienste, vielleicht noch bessere, als das Glas selbst, thun.

Um flüßige elektrische Körper zu belegen, nehme man eine irdene Schüssel mit flachem Boden, lege in dieselbe ein Stück Zinnfolie, das ringsum 1 Zoll schmäler ist, als der Boden der Schüssel, und stecke durch eine Oefnung im Boden einen dünnen Drath ein, der bis an die Zinnfolie reicht. Dann gieße man den elektrischen Körper, z. B. Oel, geschmolzenen Talg u. dgl. auf, und lasse eine messingne Platte, die mit der Zinnfolie einerley Größe hat, von dem Conductor der Elektrisirmaschine in die Schüssel bis an die Oberfläche des flüßigen Körpers herabhängen, so daß sie gerade über die Zinnfolie kömmt, und mit derselben parallel hängt. So läßt sich der flüßige Körper laden, und zu Versuchen gebrauchen. Die Methode, eine Luftscheibe zu laden, ist in dem beym Worte Blitz (Th. I. S. 375.) beschriebenen Versuche enthalten.

Die merkwürdigsten Erscheinungen zeigen sich an den elektrischen Platten, wenn man mehrere derselben über einander legt, und wie eine einzige behandelt. Symmer

(Philoſ. Transact. Vol. LI. P. I. p. 366.) machte zuerſt Verſuche hierüber im Jahre 1759, welche von **Beccaria** und **Cigna** (Miſcellan. Societatis Taurin. 1765. p. 31. ſqq.) noch weiter getrieben wurden. Dieſe Verſuche betrafen zum Theil die ſonderbaren Phänomene geriebener ſeidner Bänder und Strümpfe, welche ſich eben ſo, wie dünne elektriſche Platten, verhalten: ich kan aber hier nur etwas weniges von den Glastafeln anführen.

Zwo Fenſterſcheiben, auf einer Seite belegt, und mit zuſammengekehrten unbelegten Seiten, wie eine einzige, geladen, hiengen ſtark zuſammen. Waren ſie aber auf beyden Seiten belegt, ſo wurde jede beſonders geladen und ſie hiengen nicht zuſammen.

Trennt man Platten, die nur auf einer Seite belegt, und zuſammen geladen ſind, von einander, ſo hat die eine auf beiden Seiten + E, die andere — E. Entladet man ſie vorher durch eine Explosion, und ſucht ſie erſt nachher zu trennen, ſo findet man ihren Zuſammenhang noch ſtark; nach der Trennung aber hat jene auf beyden Seiten — E, dieſe + E. Legt man ſie wieder zuſammen, ſo hängen ſie aufs neue an einander, und zeigen keine Elektricität: werden aber ihre Belegungen berührt, und dann die Platten wieder getrennt, ſo zeigen ſie das vorige — E und + E wieder u. ſ. w. Man kan dieſen Verſuch wohl hundertmal wiederholen, und findet doch, aller aus den Belegungen gezognen Funken ohngeachtet, immer das vorige — E und + E wieder, ohne neue Elektricität zu erregen. Bey der Trennung zeigt ſich im Dunkeln ein Licht zwiſchen beyden Platten.

Eben dies erfolgt, wenn eine auf beyden Seiten belegte Platte geladen, die eine Belegung weggenommen, eine unbelegte Platte darauf gelegt, und letztere auf der äußern Seite wieder belegt wird. Beyde Platten hängen zuſammen, und zeigen getrennt auf beyden Seiten einerley E; aber nach vorhergegangner Explosion getrennt, die entgegengeſetzten E. Ein Streifchen Papier zwiſchen beyde gelegt, bleibt bey der Trennung nach dem Entladen an der ungeladnen Platte hängen, und wird bey der Wiederverei-

nigung losgerissen. In dieser Gestalt ist der Versuch schon 1755 von einem Jesuiten in Pekin (Nov. Comm. Petropol. To. VIII. p. 276.) angestellt worden, der ihn 500mal wiederholen konnte, ohne die Platte von neuem zu laden. Man sieht, daß dies alles den Phänomenen des Elektrophors sehr ähnlich ist; auch war es für den damaligen Zustand der Lehre von der Elektricität ganz unerklärbar, und **Symmer** ward dadurch veranlasset, zwo verschiedne einander anziehende elektrische Materien anzunehmen.

Beccaria suchte diese Erscheinungen in ein neues allgemeines Gesetz zusammenzufassen, dem er den Namen *Electricitas vindex* beylegte, s. **Elektricität** (Th. I. S. 744. u. f.). Inzwischen ward durch die Bemühungen der Herren **Wilke** und **Aepinus** die Lehre von den Wirkungskreisen und der Vertheilung der Elektricität mehr aufgeklärt. Wilke zergliederte den leidner Versuch genauer, und gab im Jahre 1762 (Schwed. Abhdl. 24ster Theil. S. 271. u. f.) eine Vorrichtung an, wodurch man die Belegungen einer Glastafel nach dem Laden und Entladen von der Tafel trennen, und alle Theile besonders untersuchen konnte. Bey diesen Versuchen, welche in der That schon die Idee vom Elektrophor enthalten, fand sich alles mit den allgemeinen Gesetzen der Wirkungskreise übereinstimmend. Diese Gesetze wurden nach und nach bekannter, und **Volta**, der sie sehr glücklich faßte, brachte noch den so natürlichen Begrif hinzu, daß ein E, sobald es auf ein anderes E wirkt, dadurch selbst beschäftiget und weniger **sensibel** wird, als wenn es unbeschäftigt oder **frey** ist; daher er es in diesem Zustande **gebunden** nennt. Diese Begriffe erklären die meisten der oben angeführten Phänomene, und machen den unrichtig ausgedrückten Grundsatz des **Beccaria** ganz entbehrlich. **Volta** kam, indem er sich dies zu zeigen bemühte, auf die Erfindung des Elektrophors, dessen Erklärung zugleich von den meisten der hier angeführten Phänomene Rechenschaft giebt.

Ich verweise hierüber, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Artikel **Wirkungskreise, elektrische,** und **Elektrophor.** Freylich bleibt noch mancher Umstand

dunkel, und am Ende sind die Erklärungen sämtlich nur aus den Gesetzen, nicht aus den physischen Ursachen, hergeleitet. Die ganze Lehre von den +E und — E, die sich binden und freylassen, ist nur Vortrag von Erfahrungen, die in einer bequemen Sprache ausgedrückt, sich unter wenige allgemeine Gesetze vereinigen lassen. Das muß aber dem Physiker schon genug seyn; er lernt doch dadurch gewisse Wahrheit, statt daß ihm die Untersuchung der Ursachen in Ungewißheit läßt, s. **Phänomene**. Seitdem ich an diesem Wörterbuche arbeite, hat Herr **de Lüc** noch einen merkwürdigen Versuch gemacht, sich der Erforschung der Ursachen in dieser Lehre zu nähern. Etwas hievon habe ich schon bey dem Worte **Flasche, geladne,** (Th. II. S. 309.) beygebracht; ich werde aber bey dem Artikel, der den elektrischen Wirkungskreisen gewidmet ist, noch mehr aus seinem Werke anführen, und eine Anwendung davon auf die Phänomene der elektrischen Platten machen.

Daß sich übrigens nicht alle Arten von Glas hiebey auf völlig gleiche Art verhalten, bemerkt **Henly** (Philos. Transact. Vol. LXVII. for 1777. P. I. num. 8.). Holländische Glasplatten (Dutch-plates) über einander gelegt, wie eine einzige geladen, und aus einander genommen, hatten jede eine positive und eine negative Seite: wurden sie wieder auf einander gelegt, und nach dem Entladen aus einander genommen, so hatte sich die Elektricität einer jeden Seite in die entgegengesetzte verwandelt. Legt man eine reine und trockne Platte englisches Spiegelglas (looking-glass) zwischen zwo Platten von Spiegelglas oder Crownglas, welche nachher belegt, geladen und aus einander genommen werden, so ist die mittlere Platte auf beyden Seiten negativ. Legt man sie aber zwischen zwo holländische Platten, und verfährt, wie vorher, so sind sowohl die äußern Platten, als die mittlere, auf einer Seite positiv, auf der andern negativ. Doch bemerkt er im Folgenden, man müsse die holländischen Platten, wenn der Versuch gelingen solle, nach dem Laden nicht gleich aus einander nehmen, sondern eine Zeitlang warten. Er schreibt das besondere Verhalten dieses Glases der Ungleichförmigkeit seiner Masse zu.

Prieſtley Geſch. der Elektricität, durch Krünitz. Berlin u. Stralſ. 1772. gr. 4. S. 169. u. f.

Cavallo vollſt. Abhdl. der Lehre von der Elektricität, a. d. Engl. 3te Aufl. Leipzig, 1785. 8. S. 202. 250. u. f.

Quadratur, Quadratſchein, Geviertſchein, Quadratura, Adſpectus quadratus, *Quadrature*, *Oppoſition quadrate.* Man giebt dieſe Namen der Stellung zweener Planeten, deren Längen ſich um den vierten Theil des Kreiſes, oder um 90° unterſcheiden, ſ. **Aſpecten.**

Insbeſondere nennt man **Quadraturen** der obern Planeten die Stellungen, in welchen ſie der Länge nach 90° weit von der Sonne abſtehen. In dieſen Stellungen gehen ſie ohngefähr 6 Stunden vor oder nach der Sonne durch den Mittagskreis, und ſind entweder in der erſten, oder in der letzten Helfte der Nacht ſichtbar. Der Lauf der Erde um die Sonne geht alsdann in einer Richtung, die gerade auf den Planeten zu, oder gerade von ihm hinweg führt; daher wird der ſcheinbare Lauf des Planeten um dieſe Zeit am wenigſten von der Bewegung der Erde geändert, und kömmt ſeiner mittlern Bewegung am nächſten.

Bey den untern Planeten laſſen ſich keine Quadraturen gegen die Sonne gedenken, weil ſie ſich nie 90° von ihr entfernen, ſ. **Venus, Merkur.**

Beym Monde nennt man **Quadraturen** oder **Viertel** (*Quadratures*, *Quartiers*) ebenfalls die Erſcheinungen in den Stellen, wo er der Länge nach um 90° vom Orte der Sonne abſteht. In dieſen Stellen erſcheint der Mond, als eine halbe Scheibe (luna dichotoma), und der helle Theil iſt vom dunkeln durch eine gerade Linie getrennt, ſ. **Mondphaſen.** Im **erſten Viertel** erſcheint der zunehmende Mond etwa 7 Tage nach dem Neumonde, und iſt alsdann in der erſten Helfte der Nacht ſichtbar, bis er um Mitternacht untergeht. Im **letzten Viertel** zeigt er ſich während ſeines Abnehmens, etwa 7 Tage nach dem Vollmonde, geht alsdann um Mitternacht auf, und iſt in der letzten Helfte der Nacht ſichtbar.

Qualitäten, Eigenſchaften, Beſchaffenheiten der Körper, Qualitates ſ. Proprietates corporum, *Qualités ou Proprietés des corps.* Alles, was an einem Körper in die Sinne fällt, und dadurch einen Begrif erweckt, kan eine **Qualität** oder **Eigenſchaft** des Körpers genannt werden. In dieſem Sinne des Worts ſind Härte, Leuchten, Bitterkeit u. ſ. w. Qualitäten der Körper, weil ſie durch Gefühl, Geſicht, Geſchmack in uns Empfindungen erregen und Begriffe erwecken.

Vergleicht man dieſe Definition mit der Erklärung des Worts **Phänomene**, ſo wird man beyde ziemlich übereinſtimmend finden. Jede Einwirkung des Körpers auf unſere Sinne iſt auch im Grunde ein Phänomen oder eine Naturbegebenheit; und ſo iſt zwiſchen Phänomenen und Qualitäten der einzige Unterſchied dieſer, daß man **Phänomen** das nennt, was wir durch die Sinne empfinden, **Qualität** oder Eigenſchaft aber das, was wirklich im Körper vorhanden ſeyn und die Urſache unſerer Empfindung enthalten ſoll.

Nun iſt zwar jeder Menſch geneigt, das, was ihm ſeine Sinne darſtellen, für wirklich zu halten, und alſo in den Körpern ſelbſt etwas anzunehmen, was ſeinen Empfindungen von denſelben analog iſt. Man ſchreibt in allen Vorfällen und Handlungen des Lebens dem Zeugniſſe der Sinne die größte Evidenz zu, und gewöhnt ſich dadurch, von Erſcheinungen ohne alles Bedenken auf übereinſtimmende Wirklichkeiten zu ſchließen. Aber dieſe Schlußart, die für das gemeine Leben ſo zureichend und unentbehrlich iſt, würde bey der wiſſenſchaftlichen Unterſuchung der Natur zu den gröbſten Irrthümern verleiten. Der Phyſiker muß ſich zwar ebenfalls an den allgemeinen ſinnlichen Schein halten, ſ. **Materie**; aber er darf doch nie vergeſſen, daß derſelbe nur Schein iſt; er darf alſo nicht jedes Phänomen für eine wirkliche Qualität der Körper erklären, weil das Weſen der leztern gar leicht etwas anders ſeyn könnte, als es uns zu ſeyn ſcheint. Man geht daher immer ſicherer, wenn man mehr von Phänomenen, als von Qualitäten ſpricht, wenigſtens

ſich immer erinnert, daß von Eigenſchaften und Beſchaffenheiten nicht anders, als nach dem allgemeinen ſinnlichen Scheine, geredet werden könne.

Erſcheinungen, welche wir an **allen** Körper bemerken, allgemeine Phänomene der Körper, erwecken in uns den Begrif **allgemeiner Eigenſchaften** der leztern (qualitates corporum univerſorum, primariae, Attributa corporum). Unter dieſen ſind Ausdehnung und Undurchdringlichkeit mit dem Begriffe des Körperlichen nothwendig verbunden; ſie machen gleichſam die Beſtandtheile aus, in welche ſich dieſer Begrif ſelbſt zerlegen läßt. Dieſe heißen daher **weſentliche Eigenſchaften** (qualitates eſſentiales) Die übrigen allgemeinen Eigenſchaften, nemlich Härte, Theilbarkeit, Trägheit, Anziehung würde ich lieber allgemeine Phänomene der Körper nennen. Andere Erſcheinungen, welche ſich nur an Körpern von gewiſſer Art oder in gewiſſen Zuſtänden zeigen, führen auf die Begriffe von **abgeleiteten** oder **zufälligen Eigenſchaften** (qualitates ſecundariae, proprietates corporum), z. B. Elaſticität, Sprödigkeit, Feſtigkeit, Flüßigkeit, Wärme, Kälte, Farbe u. ſ. w. ſ. **Körper**. Was nun dasjenige, das dieſe Erſcheinungen hervorbringt, in den Körpern eigentlich ſey, oder worinn die Qualitäten beruhen, iſt in den meiſten Fällen unbekannt, weil wir nur das Kleid der Dinge, nicht die Dinge ſelbſt, ſehen.

Die meiſten Schriftſteller unterſcheiden **Qualität** und **Quantität** als ſolche Begriffe, die gar nichts mit einander gemein haben ſollen. Man hat durch dieſen Unterſchied ſogar die Grenzen zwiſchen dem Gebiete der eigentlichen Phyſik und der angewandten Mathematik beſtimmen wollen, ſ. **Phyſik**. Wenn nun der Begrif von Größe oder Quantität auf der Möglichkeit des Mehrern und Mindern beruht, ſo kan zu den Qualitäten oder Beſchaffenheiten in dieſem Sinne nur dasjenige gerechnet werden, wobey kein Mehreres und Minderes ſtatt findet. Für ſolche Qualitäten erklärt **Newton** nur die allgemeinen Eigenſchaften der Körper, noch überdies mit Ausſchluß der Anziehung (Qualitates corporum, *quas intendi et remitti nequeunt*, quae

que corporibus omnibus competunt, in quibus experimenta inſtituere licet, pro qualitatibus corporum univerſorum habendae ſunt — Attamen Gravitatem corporibus eſſentialem eſſe, minime affirmo — Gravitas recedendo a terra *diminuitur*. Princip. L. III. Regula philoſ. 4.). Auch wird die Ausdehnung ſelbſt Größe, ſo bald man ſie begrenzt denkt; mithin bleiben außer der Undurchdringlichkeit, Härte, Theilbarkeit und Trägheit weiter keine Beſchaffenheiten der Körper übrig, bey denen es nicht auf Begriffe von Mehrerm und Mindern, von gewiſſen Stufen und Grenzen, ankäme. Man darf nur ſtatt Beſchaffenheiten das Wort: Phänomene ſetzen, um dies noch deutlicher zu überſehen. Wie arm an nützlichen Wahrheiten würde eine Wiſſenſchaft ſeyn, die ſich nach Abſonderung aller Betrachtungen der Größe blos mit Erklärungen aus dieſen Qualitäten beſchäftigte? Ich glaube daher nicht, daß dieſes Entgegenſetzen der Qualität und Quantität bey einer guten Claſſification der Naturwiſſenſchaften könne zum Grunde gelegt werden. Das Eigenthümliche der Phyſik beſteht vielmehr in Erklärung der Phänomene, entweder aus ihren Urſachen, oder wo dies nicht angeht, wenigſtens aus allgemeinern Phänomenen, oder Naturgeſetzen, zu welchen die Eigenſchaften der Körper ſelbſt mit gehören. Solcher Erklärungen aber laſſen ſich ohne Betrachtung der Größe ungemein wenige geben.

Die ſcholaſtiſch-ariſtoteliſche Phyſik, die überhaupt großentheils in dunkler Terminologie beſtand, trieb mit dem Worte **Qualitäten** einen ungemeinen Mißbrauch. Wenn man von einem Phänomen oder von einer Claſſe derſelben keine weitere Urſache angeben konnte, ſo legte man den Körpern, die dieſe Phänomene zeigten, eine beſondere Kraft oder Eigenſchaft bey, für die man bald einen Namen fand, und aus der man nun die Erſcheinungen, wie Wirkungen aus ihrer Urſache, zu erklären glaubte. So entſtand eine Menge Namen von Eigenſchaften der Körper, welche in mehrere Claſſen abgetheilt wurden, worunter immer eine wiederum Urſache der andern ſeyn ſollte. Wärme und Kälte z. B. wurden als erſte Qualitäten angeſehen,

welche

welche Urſachen der Feuchtigkeit und Trockenheit, als zweyter Qualitäten, ſeyn ſollten. Das Licht hieß eine Qualität der Körper, und man ſtritt, ob es zu den ſubſtantiellen oder accidentellen Eigenſchaften gehöre. Eine gewiſſe Claſſe ſolcher Kräfte, von denen ſich weiter keine Urſache angeben ließ, führte den Namen der **verborgenen Eigenſchaften** (qualitates occultae). Die Abneigung der Natur gegen die Leere (vis attractiva ex metu vacui), und die plaſtiſche Kraft, aus welcher man die Entſtehung der Formen organiſirter Körper erklärte, ſind Beyſpiele hievon. Zwar hatten ſchon die griechiſchen Weltweiſen ſolche ſeelenartige Kräfte (ποιοτητας, welches Cicero durch qualitates überſetzt) nicht als Beſchaffenheiten der Körper, ſondern als Ausflüſſe des Weltgeiſtes in den Theilen der Körper angenommen, ſ. **Materie**. Die Scholaſtiker aber bildeten daraus eine Phyſik, welche die tiefſte Unwiſſenheit unter leeren Worten verbarg, dennoch aber den Eigendünkel nährte, von der Erfahrung abzog und in unabſehliche logiſche und metaphyſiſche Streitigkeiten verwickelte.

In dieſen traurigen Zuſtand war die Naturlehre blos durch den Fehlſchluß verſunken, daß alle Erſcheinungen der Körper etwas eignes in denſelben vorhandenes vorausſetzten, das mit den Erſcheinungen völlig homogen ſey. Man ſahe das Waſſer in die leeren Räume der Spritzen und Pumpen dringen, und ſchloß, es ſey eine eigne Kraft in demſelben, leere Räume auszufüllen. Man legte dieſe Kraft der ganzen Natur bey, weil man fand, daß auch andere Körper gegen leere Räume getrieben wurden. Man hielt die Farbe, die man am Körper ſahe, für eine eigne mit der Farbe ganz übereinſtimmende Beſchaffenheit des Körpers oder der Oberfläche ſelbſt u. ſ. w. Die Experimentalunterſuchung zerſtörte endlich dieſes ſcholaſtiſche Gebäude, und bewieß, wie übereilt es ſey, vom Scheine auf gleichartige Wirklichkeit zu ſchließen.

Unter dieſen verborgnen Eigenſchaften der Scholaſtiker hatte ſich auch eine ſogenannte anziehende Kraft befunden, die von Descartes mit den übrigen verborgnen Qualitäten aus der Phyſik verbannt worden war. Als nun

Newton sein System der Gravitation bekannt machte, glaubten die Anhänger des Descartes, in demselben diese scholastische Qualität von neuem aufleben zu sehen. Auch verwandelt sich die newtonische Gravitation in eine solche Qualität, sobald man sie als letzte Ursache der Erscheinungen betrachten und für eine wesentliche Eigenschaft der Materie annehmen will. Einige Schüler Newtons waren so kühn, dieses zu thun, und haben dadurch dem Fortgange der guten Sache eine lange Zeit geschadet, s. **Attraction, Gravitation.** Endlich ward man durch allzuviel Erfahrungen überzeugt, daß sich die Gravitation, als allgemeines Phänomen, gar nicht in Zweifel ziehen lasse, und daß der Name gleichgültig sey, wenn man sich nur nicht einbilde, dadurch die Sache selbst zu kennen. Man braucht also die Gravitation ohne Bedenken als Benennung eines durch unzählbare Erfahrungen bewiesenen Naturgesetzes, gesteht aber aufrichtig, daß man damit noch nicht glaube die letzte Ursache angezeigt zu haben. Eine völlig gleiche Bewandniß hat es mit den chymischen Verwandtschaften, mit dem Anziehen und Zurückstoßen elektrischer und magnetischer Wirkungskreise ꝛc. und am Ende mit den allermeisten Naturgesetzen, welche eine große Menge von Phänomenen zusammenfassen. Die Gesetze selbst sind aus der Erfahrung unwidersprechlich erwiesen: die Namen Gravitation, Verwandtschaft, Anziehen, Zurückstoßen, Binden, Freylassen u. s. w. sind unentbehrlich, um die Gesetze auszudrücken; aber diese Namen für das Wesen der Sache selbst, für wirkliche mit den Erscheinungen homogene Eigenschaften der Materie ansehen und die letzten Ursachen der Naturbegebenheiten in ihnen suchen, das hieße ganz im Geiste der scholastischen Physik erklären.

v. Musschenbroek Introd. ad philos. nat. To. I. §. 41. sqq.

Quecksilber, Mercurius, Hydrargyrus, Argentum vivum, *Mercure*, *Vif-argent.* Ein im Feuer nicht beständiges, bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre schon flüßiges Metall, von einer sehr glänzenden Silberfarbe. Seine Flüßigkeit im gewöhnlichen Zustande hindert, die Begriffe von Dehnbarkeit und Zähigkeit dar-

auf anzuwenden, daher es auch sonst zu den undehnbaren oder Halbmetallen gerechnet ward. Seitdem man es im festen Zustande beobachtet, und unter dem Hammer streckbar gefunden hat, wird es allgemein zu den Metallen gerechnet.

Das Queckſilber iſt unter allen Metallen nächſt der Platina und dem Golde das ſchwerſte. Sein eigenthümliches Gewicht iſt 13,590 — 14mal größer, als das Gewicht des Waſſers: Queckſilber, welches **Boerhaave** durch 511 Deſtillationen gereinigt hatte, ſoll nach **Muſſchenbroek** ſogar ein eigenthümliches Gewicht von 14,110 gezeigt haben. Es iſt alſo die ſchwerſte flüßige Materie, mit welcher ſich bey der gewöhnlichen Wärme der Luft Verſuche anſtellen laſſen.

Die ungemeine Leichtflüßigkeit oder Schmelzbarkeit dieſes Metalls, vermöge welcher es auch bey großer Kälte noch flüßig bleibt, verleitete ſonſt zu glauben, es ſey weſentlich flüßig, und laſſe ſich im metalliſchen Zuſtande nie als ein feſter Körper darſtellen. Endlich lehrten die im Jahre 1759 angeſtellten Verſuche der Akademiſten zu Petersburg, beſonders des Profeſſors **Braun**, das Gegentheil, indem ſie bewieſen, daß zum Feſtwerden des Queckſilbers nichts weiter, als ein hinreichender Grad der Kälte gehöre. Die Umſtände dieſer Verſuche ſind bey dem Worte **Gefrierung** angeführt. Man irrte ſich jedoch damals über den hiezu nöthigen Grad der Kälte, indem man dieſen Grad aus der Zuſammenziehung des Queckſilbers ſelbſt ſchloß, welche im Augenblicke des Feſtwerdens ungewöhnlich ſtark wird, ohne darum eine größere Kälte anzuzeigen. Dieſer Umſtand veranlaßte die Beſtimmung des Gefrierpunkts vom Queckſilber auf 500 Grad der delisliſchen oder — 352 der fahrenheitiſchen Scale. Neuere Verſuche aber, welche bey dem Worte **Gefrierung** nachzuſehen ſind, haben gezeigt, daß das Queckſilber ſchon bey einer Kälte feſt werde, welche durch — 39 Grad der fahrenheitiſchen Scale (d. i. 32 Grad nach Reaumür, und 210 Grad nach de l'Isle) ausgedrückt wird.

In dieſem feſten Zuſtande gleicht das Queckſilber dem feinſten polirten Silber, läßt ſich hämmern und mit dem

Messer schneiden, und giebt einen dumpfen Schall, wie das Bley. Durch einen Fall von drey Schuh Höhe wurde eine kugelförmige Masse desselben platt. Auch schien es biegsamer, als Bley und reines Gold (Nov. Comment. Acad. Petropol. To. XI. p. 302. sqq.).

Im gewöhnlichen Zustande ist dieses Metall, wenn man es wohl gereiniget hat, ungemein flüßig und theilbar. Es läßt sich in sehr feine Theilchen zertrennen, welche die genauste Kugelgestalt annehmen. Man kan es durch die engsten Zwischenräume gewisser Körper, besonders des weichen Leders, durch bloßes Drücken oder Quetschen hindurchtreiben, und bedient sich dieses Mittels gewöhnlich, um es von dem Staube und Schmutze zu reinigen, der sich an seine Oberfläche, wenn sie der Luft ausgesetzt ist, häufig anhängt, und den natürlichen Glanz derselben verdunkelt. Nach dieser Reinigung erhält es diesen vorzüglich schönen Glanz wieder, und zeigt eine ungemeine Flüßigkeit und Beweglichkeit. Seine Theile scheinen sich stark unter einander anzuziehen; daher es in irdenen, gläsernen und andern Gefäßen, an deren Substanz es nicht anhängt, eine convexe Oberfläche annimmt, und in Haarröhrchen niedriger steht, als außer denselben, s. **Haarröhren**.

Seine Flüchtigkeit ist so groß, daß es bey einer Wärme von 600 Grad nach Fahrenheit kocht, und sobald man diese verstärkt, in Dämpfe verwandelt wird, ohne jedoch seine metallischen Eigenschaften zu ändern. Denn diese Dämpfe in verschloßnen Gefäßen aufgefangen, zeigen sich, sobald sie kühler werden, als Queckſilber wieder. Diese Unveränderlichkeit beym Destilliren ist so groß, daß **Boerhaave** 18 Unzen Queckſilber nach 511 Destillationen weiter nicht verändert fand, als daß sie reiner, mithin flüßiger und specifisch schwerer waren.

Geringere Grade der Wärme thun weiter keine Wirkung auf das Queckſilber, als daß sie es, wie andere Körper, ausdehnen. Diese Ausdehnung schreitet hier in einem so regelmäßigen, dem Zunehmen der Wärme selbst proportionirten Gange fort, daß man vornehmlich aus dieser Ursache das Queckſilber für die schicklichste Materie zur Mes-

ſung der gewöhnlichen Grade fühlbarer Wärme erkennen muß, wozu es auch ſeit **Fahrenheits** Zeiten allgemein gebraucht wird, ſ. **Thermometer**. Die Verſuche haben gelehrt, daß es durch Veränderung der Wärme vom Eispunkte bis zum Siedpunkte des Waſſers, um 0,014 ſeines Volumens ausgedehnt wird.

Es iſt ſehr ſchwer, dieſes Metall zu verkalken, weil es bey jeder ſeinen Siedpunkt überſteigenden Hitze ſogleich verflüchtiget wird, und im freyen Feuer ganz verlohren geht. Setzt man es aber in einem nicht genau verſchloßnen Glaſe, wozu die Luft noch einigen Zutritt hat, mehrere Monate oder Jahre lang der Hitze, worinn es blos ſiedet, aus, ſo verwandelt es ſich endlich in ein hochrothes glänzendes Pulver, welches ſehr uneigentlich **für ſich niedergeſchlagnes Queckſilber** (Mercurius praecipitatus per ſe), beſſer ohne **Zuſatz bereiteter Queckſilberkalk** genannt wird. Daß man dieſem Queckſilberkalke in verſchloßnen Gefäßen durch die bloße Hitze ohne Zuſatz von Phlogiſton die metalliſche Geſtalt wiedergeben könne, und dabey ſehr viel reine Luft erhalte, iſt ſchon bey dem Worte **Gas, dephlogiſtiſirtes** (Th. II. S. 373.) bemerkt worden. Dieſer Kalk iſt weit feuerbeſtändiger, und um ein Zehntheil ſchwerer, als das Queckſilber, woraus er bereitet iſt.

Die Vitriolſäure löſet eigentlich nur verkalktes Queckſilber auf, alſo das rohe nur, wenn ſie ſehr concentrirt iſt, und mit Hülfe der Hitze. Die Auflöſung giebt abgeraucht den **Queckſilbervitriol**, der ganz trocken in heiſſes Waſſer geworfen, ein ſchwefelgelbes Pulver, den **mineraliſchen Turbith**, fallen läßt.

Die Salpeterſäure hingegen löſet das Queckſilber ungemein leicht, und im Kühlen ohne merkliches Brauſen, auf. Aus dieſer Auflöſung wird es vom fixen Laugenſalze gelb, vom flüchtigen grau, von der Vitriolſäure oder vitrioliſchen Mittelſalzen als ein Turbith, von der Salzſäure, die ſich damit verbindet, als **weißes Queckſilberpräcipitat**, vom Kupfer in metalliſcher Geſtalt niedergeſchlagen. Wird bey der Auflöſung ſtarke Hitze angewendet, ſo entwickelt ſich eine anſehnliche Menge nitröſes Gas, die Auf-

lösung wird sehr scharf, und es ändern sich die Farben der Niederschläge. Läßt man die salpetersaure Queckſilberauflösung bis zur Trockenheit abdampfen, so erhält man ein weißes Salz, das über dem Feuer eine große Menge Salpeterluft giebt, und seine Farbe stufenweis durch Gelb und Orange bis zum hohen Roth ändert. Alsdann heißt es, wieder sehr uneigentlich, **rothes Präcipitat** (Mercurius praecipitatus ruber), zeigt keine Spur von Salpetersäure mehr, und ist in seinen Eigenschaften dem ohne Zusatz bereiteten Queckſilberkalke ähnlich.

Die Salzsäure greift das Queckſilber nur im dephlogistisirten Zustande an. Beyde als Dämpfe verbunden, geben den **ätzenden Sublimat** (Mercurius sublimatus corrosivus), der wegen seiner äußerst ätzenden Beschaffenheit unter allen Giften das schrecklichste ist. Diese große Aetzbarkeit mag wohl daher rühren, weil sich die Salzsäure des Sublimats noch im dephlogistisirten Zustande befindet, und daher das Phlogiston aus allen Körpern mit großer Gewalt an sich reißt, s. **Kaustícität**. Die gewöhnliche Bereitung des Sublimats geschieht so, daß man 2 Theile von der zur Trockne abgedunsteten salpetersauren Queckſilberauflösung, 3 Theile calcinirten Eisenvitriol und eben soviel Küchensalz zusammen sublimirt. Durch die Wirkung des Feuers geht die Salpetersäure davon, die Vitriolsäure aber verbindet sich mit dem Alkali des Küchensalzes, und macht davon die Salzsäure los, welche sich mit dem freygewordenen Queckſilber in Dampfgestalt vereiniget. Durch eine neue Sublimation mit mehr Queckſilber verliert der ätzende Sublimat seine zerfressende Eigenschaft, und verwandelt sich in das **versüßte Queckſilber** (Mercurius sublimatus dulcis), welches im Wasser fast unauflöslich, weniger flüchtig und ohne Geschmack ist.

Mit dem Schwefel läßt sich das Queckſilber schon durch bloßes Zusammenreiben, noch besser aber durch Schmelzung des Schwefels, vermischen. Man erhält dadurch ein schwarzes Pulver, den **mineralischen Mohr** oder **Queckſilbermohr** (Aethiops mineralis). Die Sublimation dieses Mohrs vereiniget beyde Materien noch genauer, und

Ton, Tonkunst, die musikalischen Schöpfungen selbst, sowie auch die Lehre von ihnen. Ton ist der Name einer einzelnen Tonhöhe, Tonkunst der Name der Kunst, Töne zu Tonstücken zu verbinden.

Die Tonhöhe ist die Eigenschaft, die uns Töne unterscheiden läßt, ob sie hoch oder tief sind. Sie hängt von der Schnelligkeit der Schwingungen ab, in welche die tönenden Körper versetzt werden. Je schneller die Schwingungen, desto höher der Ton. Die Schnelligkeit der Schwingungen wird gemessen durch die Anzahl der Schwingungen, welche in einer Sekunde vollendet werden. Die Tonhöhe ist also eine Zahl. Die Tonhöhe ist nicht zu verwechseln mit der Tonstärke, welche von der Größe der Schwingungen abhängt.

Die Tonhöhe wird durch Noten bezeichnet. Diese stehen auf fünf Linien, die mit ihren vier Zwischenräumen das Notensystem bilden. Die Linien werden von unten nach oben gezählt. Die Töne, welche auf den Linien stehen, sind: e, g, h, d, f; die in den Zwischenräumen: f, a, c, e. Die Töne, welche über oder unter dem Notensystem stehen, werden durch Hilfslinien bezeichnet. Die Tonhöhe wird ferner durch Schlüssel bestimmt. Der Violinschlüssel (Diskantschlüssel) bestimmt die Linie, auf welcher das e steht, der Baßschlüssel die Linie, auf welcher das g steht, der Altschlüssel die Linie, auf welcher das c steht. Die Tonhöhe wird endlich durch Vorzeichen bestimmt. Diese sind: das Kreuz (#), welches die Tonhöhe um einen halben Ton erhöht, das Be (b), welches die Tonhöhe um einen halben Ton erniedrigt, das Auflösungszeichen (♮), welches die Tonhöhe wieder in ihre natürliche Lage bringt.

Die Tonstärke ist die Eigenschaft, die uns Töne unterscheiden läßt, ob sie stark oder schwach sind. Sie hängt von der Größe der Schwingungen ab, in welche die tönenden Körper versetzt werden. Je größer die Schwingungen, desto stärker der Ton. Die Größe der Schwingungen wird gemessen durch die Entfernung, welche in einer Schwingung vollendet wird. Die Tonstärke ist also eine Zahl. Die Tonstärke ist nicht zu verwechseln mit der Tonhöhe, welche von der Schnelligkeit der Schwingungen abhängt.

Die Tonstärke wird durch Noten bezeichnet. Diese stehen auf fünf Linien, die mit ihren vier Zwischenräumen das Notensystem bilden. Die Linien werden von unten nach oben gezählt. Die Töne, welche auf den Linien stehen, sind: e, g, h, d, f; die in den Zwischenräumen: f, a, c, e. Die Töne, welche über oder unter dem Notensystem stehen, werden durch Hilfslinien bezeichnet. Die Tonstärke wird ferner durch Schlüssel bestimmt. Der Violinschlüssel (Diskantschlüssel) bestimmt die Linie, auf welcher das e steht, der Baßschlüssel die Linie, auf welcher das g steht, der Altschlüssel die Linie, auf welcher das c steht. Die Tonstärke wird endlich durch Vorzeichen bestimmt. Diese sind: das Kreuz (#), welches die Tonstärke um einen halben Ton erhöht, das Be (b), welches die Tonstärke um einen halben Ton erniedrigt, das Auflösungszeichen (♮), welches die Tonstärke wieder in ihre natürliche Lage bringt.

Um Gold und Silber aus Steinarten abzuscheiden, worinn sie sich eingesprengt befinden, werden die Erze, nachdem sie gepocht und gewaschen sind, in den Quickmühlen mit Queckſilber und Wasser gemahlen. Von dem erhaltenen Amalgama wird der gröſßte Theil des Queckſilbers vermittelſt des Durchpreſſens durch Leder, wobey die andern Metalle nicht mit durchgehen, wieder abgesondert, und das übrige durch eine Deſtillation abgeschieden. So werden dieſe Metalle schon längſt aus den reichen Gold- und Silbergruben im spaniſchen Amerika erhalten, und es iſt allgemein bekannt, mit welchem Vortheile Herr von Born dieſe Behandlung, die den Namen der Quickarbeit führt, neuerlich in den Bergwerken der kaiſerlich-königlichen Staaten nachgeahmt hat.

Das Queckſilber wird oft mit Bley oder Zinn, womit es ſich ſo leicht verbinden läßt, verfälſcht. Man reinigt es davon, wenn man es durch Leder preßt. Der Wismuth aber hat die Eigenſchaft, das im Queckſilber enthaltene Bley und Zinn ſo fein zu zertheilen, daß es mit durch die Zwiſchenräume des Leders durchgeht. In dieſem Falle muß man ſich der Deſtillation bedienen; denn daß auch hiebey das Queckſilber andere Metalle mit ſich überführe, iſt wenigſtens noch nicht erwieſen. Das Sicherſte bleibt immer, ſich des aus Zinnober lebendig gemachten Queckſilbers zu bedienen.

Durch Zuſammenreiben mit fetten und ölichten Materien zertheilt ſich dieſes Metall ſehr fein, und vereinigt ſich mit dem Fette ſo, daß es dem Scheine nach ganz verſchwindet, und eine Maſſe von ſchwärzlicher Bleyfarbe, die **Queckſilberſalbe**, ausmacht. Es geht dabey nicht blos eine feine mechaniſche Zertrennung, ſondern zum Theil eine eigentliche chymiſche Verbindung und Veränderung der gemiſchten Stoffe vor.

Man findet das Queckſilber zuweilen rein und gediegen, theils lebendig und flieſsend, theils in Schiefern und anderm Geſtein eingeſprengt, wie z. B. in Idria im Herzogthum Krain, bey Montpellier, Florenz ꝛc. Mit dem gediegnen Queckſilber finden ſich zuweilen Wismuth und

Erlach (Gottlieb Emanuel von), Bernerischer Schultheiß, geb. 1. Febr. 1732, † 1. Jan. 1802. Er war ein Sohn des Schultheißen Johann Rudolf von Erlach, und ward 1758 Mitglied des Großen Rathes, 1760 Landvogt zu Aarwangen, 1764 Mitglied des Kleinen Rathes, 1768 Landvogt zu Lausanne, 1770 Landvogt zu Nyon, 1775 Landvogt zu Aarburg, 1778 Landvogt zu Lenzburg, 1781 Landvogt zu Thun, 1784 Venner, 1787 Schultheiß. Er war ein Mann von großen Talenten, und hatte sich durch seine Verwaltung der Landvogteien Lausanne und Nyon, wo er die Straßen anlegen ließ, die noch jetzt bestehen, und durch seine Verwaltung der Landvogtei Aarburg, wo er die Straße über den Hauenstein anlegen ließ, die noch jetzt besteht, große Verdienste um das Land erworben. Er war ein Mann von großen Talenten, und hatte sich durch seine Verwaltung der Landvogteien Lausanne und Nyon, wo er die Straßen anlegen ließ, die noch jetzt bestehen, und durch seine Verwaltung der Landvogtei Aarburg, wo er die Straße über den Hauenstein anlegen ließ, die noch jetzt besteht, große Verdienste um das Land erworben.

in einem eisernen Löffel über Kohlen gehalten, bis zum Kochen nicht brauset und ausspritzt. 5. Wenn es in Salpetersäure oder Scheidewasser aufgelöset, keinen schmutzigen Bodensatz macht.

Um das Queckſilber von Staub und Schmutz zu reinigen, drückt man es durch Leder, oder wäscht es auch mit wohl rectificirtem Weingeist, und wenn sich alkalische Materien darunter befinden, mit Weinessig ab. Fette Materien hinwegzunehmen, dient das Waschen mit Seifenwasser, oder einer scharfen Lauge. Ist es mit Bley oder Wismuth verfälscht, so kan man es kaum anders, als durch die Destillation reinigen. Die beste Methode hiezu ist, es durch Zusammenreiben mit Schwefel in einen mineralischen Mohr zu verwandeln, und denselben mit einem Zusatze von doppelt so viel ungelöschtem Kalk der Destillation zu unterwerfen, wodurch man das lebendiggemachte Queckſilber wieder erhält. **Priestley** empfiehlt statt dieses etwas umständlichen Verfahrens ein kürzeres, nemlich das Queckſilber in einer gläsernen Flasche zu schütteln, wobey es gemeiniglich eine schwarze bleyische Materie absetzt, und mit diesem Schütteln anhaltend und stark so lange fortzufahren, bis es in der Flasche, wie Schrot, rasselt und nichts mehr absetzt.

In den Barometerröhren muß auch das Queckſilber von der Luft, die sich theils beym Einfüllen dazwischen mengt, theils am Glase anhängt, nothwendig durch Kochen befreyt werden, s. **Barometer** (Th. I. S. 254. u. f.).

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi, Art. Queckſilber.

Brisson Dict. raiſ. de Phyſique, art. *Mercure.*

Hagen Grundriß der Experimentalchemie. Königsb. und Leipz. 1786. gr. 8. §. 136. u. f.

Quellen, Fontes, *Sources*, *Fontaines.* Diesen Namen führen die Ausgänge oder Ausbrüche des unter der Erdfläche befindlichen Wassers, aus welchen dasselbe hervordringt, und durch seinen Fortgang und sein Zusammenfliessen Bäche und Flüsse bildet. Da das Wasser beym Fort-

ehe mit der Absicht, sie nie wieder zu sehen, der Abschied, der Abschied, der, der, der

dert werde: dies gelte auch vom Schnee, der sich besonders auf den Bäumen der Gebirge häufig ansammle, und nur langsam schmelze.

Diese Meinung des Vitruv hat **Mariotte** (Traité du mouvement des eaux et des autres corps fluides, in den Oeuvres de *Mariotte*. à Leide, 1717. 4. To. I. p. 326. sqq.) angenommen, und durch eine Berechnung wahrscheinlich zu machen gesucht, daß das Regen- und Schneewasser vollkommen hinreichend sey, alle Quellen und Flüsse zu unterhalten. Er zeigt aus Beobachtungen, daß in der Gegend von Dijon der ganze herabfallende Regen auf jeder Fläche jährlich eine Höhe von 17 Zoll einnehmen würde, wofür er jedoch nur 15 Zoll annehmen wolle. Demnach werden auf eine französische Quadratmeile (die Meile zu 2300 Toisen gerechnet) jährlich $15.72^2.2300^3$ Cubikzoll, d. i. $15.3.2300^3$ = 238050000 Cubikfuß Wasser fallen. Nun setzt er die Quellen der Seine 60 Meilen oberhalb Paris, und nimmt die Breite der Grenzen, in welchen die kleinen Flüsse und Bäche, die der Seine Wasser geben, enthalten sind, 50 Meilen an, so daß die ganze Fläche, von der die Seine bis Paris Wasser empfängt, 3000 Quadratmeilen beträgt. Auf diese Fläche fallen jährlich nach obiger Rechnung an Wasser

$3000.238050000 = 714150$ Millionen Cubikfuß.

Er hatte aber durch Ausmessungen gefunden, daß die Seine jährlich unter dem Pont royal in Paris nur 105120 Millionen Cubikfuß Wasser hindurchführe, welches noch nicht den sechsten Theil des berechneten Regen- und Schneewassers beträgt. Nimmt man also auch an, daß vom Regenwasser ein Drittel wieder verdünste, und ein Drittel zur Nahrung der Thiere und Pflanzen verbraucht werde, so bleibt doch dieser Rechnung nach das letzte Drittel zu Unterhaltung der Flüsse mehr als zureichend. Hiernächst beruft sich Mariotte auf die Erfahrung, daß die meisten Quellen mehr oder weniger Wasser geben, je nachdem es mehr oder weniger regnet, viele auch bey großer Dürre ganz vertrocknen, oder doch beträchtlich vermindert werden. Es glaubt, das Regenwasser dringe in die Erde durch kleine hohle Canäle und

Rißen, dergleichen man auch beym Graben der Brunnen wirklich antrift, und werde endlich durch undurchdringliche Felslager aufgehalten, und irgendwo auszubrechen genöthiget.

Dieser an sich nicht unwahrscheinlichen Meinung hat man dennoch vieles entgegengesetzt. Schon **Seneca** bemerkt, das Regenwasser dringe kaum 10 Fuß tief in die Erde ein. **Perrault** (Oeuvres diverses. To. II. p. 787. sqq.) und vorzüglich **de la Hire** (Mém. de l'Acad. roy. de Paris, 1703. p. 68. sqq.) haben eben dies durch mehr Versuche bestätiget. Der letztere grub eine Schüssel 8 Fuß tief unter der Erde ein, so daß sie ein wenig schief lag, und aus ihrer niedrigsten Stelle eine 12 Fuß lange Bleyröhre in einen Keller gieng. Aus dieser Röhre kam in einer Zeit von 15 Jahren kein Tropfen Wasser. Eine andere Schüssel mit 8 Zoll hohen Wänden, deren Oberfläche 64 Quadratzoll betrug, ward nur 8 Zoll tief an einem weder der Sonne noch dem Winde ausgesetzten Orte eingegraben, der von allen den Durchgang hindernden Pflanzen gereiniget war. Auch diese gab vom 12. Jun. bis zum folgenden 29. Febr. kein Wasser, und dann nur ein wenig, nachdem es geregnet hatte, und darauf ein starker Schnee gefallen war. Eben diese Schüssel, 16 Zoll tief eingegraben, gab auch nach dem stärksten Regen kein Wasser; und als er Pflanzen darüber setzte, vertrockneten dieselben aus Mangel der Feuchtigkeit. Aus diesem allen schließt **de la Hire**, daß das Regenwasser in ein mit Pflanzen besetztes Erdreich nicht über zween Fuß eindringe, es müßte denn der Boden kiesicht oder mit kleinen Steinen vermengt seyn; daher nur sehr wenige Quellen vom Regen- und Schneewasser entstehen könnten. Auch **Perraults** Untersuchungen zeigen, daß das Erdreich auf Hügeln und Flächen selbst vom stärksten anhaltenden Regen nicht über zween Fuß tief durchdrungen werde. **Mariotte** aber sucht diesem schon von Seneca vorgebrachten Einwurfe dadurch zu begegnen, daß er das rohe Erdreich von dem angebauten unterscheidet, in welchem der Anbau die kleinen Canäle zerstöre. Er beruft sich auf die Adern, welche man beym Brunnengraben antrift, und auf

die Wände der Keller der pariſer Sternwarte, aus denen nach ſtarkem Regen-Waſſer herabläuft. Man hat auch wirklich Beyſpiele davon, daß an manchen Orten das Regenwaſſer tiefer, als an andern, eindringt.

Sedileau (Mém. de l'acad. roy. de Paris, 1693. p. 117. ſqq.) beſtreitet die von Mariotte gemachte Berechnung. Er erklärt die Breite der Gegend von 50 Meilen, deren Waſſer zu Unterhaltung der Seine dienen ſoll, für ganz willkührlich angenommen, und meint, wenn man ſo rechnen wollte, ſo könnte man Flüſſe finden, deren Waſſer nicht den dreyßigſten Theil des Regenwaſſers ihrer Gegend abführte, dagegen ſie an andern Orten ſo dicht zuſammen lägen, daß alles Regen- und Schneewaſſer der Gegend zu ihrer Unterhaltung viel zu wenig ſeyn würde. Um richtig zu rechnen, müßte man eine Inſel, z. B. England und Schottland, wählen, um das auf ihre Fläche fallende Regenwaſſer mit dem, was ſich durch die Mündungen aller ihrer Flüſſe ins Meer ergießt, zu vergleichen. **Sedileau** findet nach einem Ueberſchlage, den er auf einige Sätze des **Riccioli** (Geogr. reform. L. X. c. 7.) gründet, aber ſelbſt nicht für zuverläßig hält, daß auf England und Schottland kaum halb ſoviel Waſſer aus der Luft falle, als zu Unterhaltung ihrer Flüſſe nöthig ſey.

Endlich iſt zwar nicht zu läugnen, daß viele Quellen mehr Waſſer geben, wenn es ſtark geregnet hat, und daß in dem wüſten Arabien und einem Theile von Afrika, wo es nie regnet, die Quellen und Flüſſe ſelten ſind. Alleines giebt auch viele Quellen, welche zu allen Jahrszeiten gleich viel, oder wohl gar in großer Hitze mehr Waſſer geben, als bey naſſer Witterung. Zudem ſind beträchtliche Quellen und ſtehende Gewäſſer auf hohen Bergen, welche ihren Urſprung unmöglich ganz vom Regen und Schnee haben können. Es ſcheint alſo wenigſtens außer dieſer Urſache der Quellen noch mehrere zu geben.

Halley (Of the circulation of the watry vapours of the ſea and the cauſe of ſprings, in den Philoſ. Trans. num. 102. p. 468.) hält den Regen und Schnee für unzureichend, und leitet dagegen die Quellen von den aus dem Meere auf-

gelegen Pfründen ein, wenn sie die Pfründen nicht selbst versehen können, sondern einen Vikar dazu halten müssen. Wer Vikar werden will, muß 3 Jahre studiert haben, und wenn er Pfarrer werden will, 5 Jahre. Wer Pfarrer werden will, muß 25 Jahre alt sein, wer Vikar werden will, 24 Jahre. Wer Pfarrer werden will, muß 2 Jahre Vikar gewesen sein. Wer Vikar werden will, muß 1 Jahr Kaplan gewesen sein. Wer Kaplan werden will, muß 1 Jahr Diakon gewesen sein. Wer Diakon werden will, muß 1 Jahr Lektor gewesen sein. Wer Lektor werden will, muß 1 Jahr Ostiarius gewesen sein. Wer Ostiarius werden will, muß 1 Jahr Akolyth gewesen sein. Wer Akolyth werden will, muß 1 Jahr Exorzist gewesen sein. Wer Exorzist werden will, muß 1 Jahr Subdiakon gewesen sein. Wer Subdiakon werden will, muß 1 Jahr Diakon gewesen sein. Wer Diakon werden will, muß 1 Jahr Priester gewesen sein. Wer Priester werden will, muß 1 Jahr Bischof gewesen sein. Wer Bischof werden will, muß 1 Jahr Erzbischof gewesen sein. Wer Erzbischof werden will, muß 1 Jahr Patriarch gewesen sein. Wer Patriarch werden will, muß 1 Jahr Papst gewesen sein. Wer Papst werden will, muß 1 Jahr Gott gewesen sein. Wer Gott werden will, muß 1 Jahr Mensch gewesen sein. Wer Mensch werden will, muß 1 Jahr Tier gewesen sein. Wer Tier werden will, muß 1 Jahr Pflanze gewesen sein. Wer Pflanze werden will, muß 1 Jahr Stein gewesen sein. Wer Stein werden will, muß 1 Jahr Nichts gewesen sein. Wer Nichts werden will, muß 1 Jahr Alles gewesen sein. Wer Alles

die Rhone, der Rhein und der Po entſpringen, während der ſechs Wintermonate mit hohem Schnee bedeckt ſind, wobey dieſe Entſtehung der Quellen nicht ſtatt findet, und die Flüſſe verſiegen müßten, da doch die vier genannten Ströme den ganzen Winter hindurch keinen Mangel an Waſſer haben. Allein Herr de Lüc (Unterſuchungen über die Atmoſphäre. Erſter Theil; a. d. Frz. Leipz. 1776. gr. 8. S. 155.), an der Stelle, wo er Woodwards Hypotheſe von einem großen unterirdiſchen Waſſerbehälter widerlegt, zeigt unwiderſprechlich, daß dieſe großen Ströme im Winter in der That weit ſchwächer, als im Sommer, ſind, da hingegen die Seine, die ihr Waſſer aus niedrigen Quellen, und größtentheils durch den Regen erhält, im Winter weit mehr, als im Sommer, anſchwillt. In den hohen Gebirgen hören die meiſten Bäche im Winter auf zu fließen, die Quellen nehmen ab und vertrocknen zum Theil, und die Gletſcher geben nur eine geringe Menge Waſſer, welches durch die Wärme des Bodens nach und nach von dem untern Theile des Eiſes abſchmelzt. Mit der Rückkehr des Frühlings ſchmelzt der Schnee am Fuße der Gebirge, und die untern Bäche entſpringen wieder: wenn aber die Sonne vollends ihren höchſten Stand erreicht, ſo ſieht man auf allen Seiten Bäche und Waſſerfälle, die aus den unerſchöpflichen Eisklumpen den ganzen Sommer hindurch mit gleicher Stärke unterhalten werden, und die Flüſſe anſchwellen. Die Rhone ſteigt auch regelmäßig vom März bis zum Auguſt, und fällt eben ſo in den Wintermonaten. Dieſe Phänomene widerlegen nun zwar die gemachte Einwendung, ſcheinen aber doch die Verdichtung der Dünſte an den Bergen wenigſtens nicht als unmittelbare Urſache der Quellen anzugeben.

Ein andrer Einwurf gegen Halley's Erklärung iſt von der Menge der Quellen hergenommen, die fern von den hohen Gebirgen am Fuße niedriger Hügel entſpringen. Derham (Phyſicotheologie, II. B. 5. Cap.) führt das Beyſpiel der Quelle bey Upminſter in Eſſex an, welche nicht mehr als 100 Fuß über der Meeresfläche liegt, und ihr reichliches Waſſer aus einem etwa 15 bis 16 Fuß höhern

Hügel

Ehe, die, die Verbindung zwischen Mann und Frau, s. Ehestand.

Ehe, die, s. Ehre, die, und Ehe, die, s. Ehre, die.

Ehebett, das, s. Ehestand.

Ehebrecher, der, s. Ehestand.

Ehebrecherin, die, s. Ehestand.

Ehebruch, der, s. Ehestand.

Ehedem, Adv. vor Zeiten, ehemals, in den vorigen Zeiten, in den vorigen Jahren, vor einigen Jahren, vor einiger Zeit, vor einer Zeit, vor einiger Zeit, vor einer Zeit, vor einiger Zeit, vor einer Zeit

ehe wurde, Hochzeit, Hochzeitmahl, und Braut, die Ehe, Hochzeit, Hochzeitmahl, und Braut, die Ehe, Hochzeit, Hochzeitmahl, und Braut, die Ehe

Cyrus, Cyrus, Cyrus,

gens umgekehrt, wie die Durchmesser der Röhren, s. Haarröhren. Um also das Aufsteigen bis zur Spitze des Tafelbergs zu erklären, müßten Haarröhrchen von $\frac{366}{2228400005}$ oder $\frac{1}{6088573}$ Zoll angenommen werden. Wie sollte ferner das Wasser durch harte Steinlager dringen können? Und müßten nicht endlich, da doch das Quellwasser süß ist, alle diese Röhrchen längst mit den zurückgelassenen Salztheilen verstopft, und der Boden des festen Landes überall mit Salz angefüllt seyn, da nach **Marsigli's** Wahrnehmungen jeder Cubikfuß Seewasser zwey Pfunde Salz enthält?

Dennoch kan es seyn, daß an niedrigen Orten in der Nähe des Meers aus Durchseihung des Meerwassers Quellen entstehen. Cäsar ließ, als er Alexandrien belagerte, am Ufer Brunnen graben, und fand trinkbares Wasser (*Hirtius* de bello Alexandr. cap. 8. 9.). So weiß man auch von Quellen, die mit der Ebbe und Fluth abnehmen und steigen, dergleichen schon **Plinius** (Hist. nat. II. 97.) in der Gegend von Cadix und an mehrern Orten in Spanien, **Varenius** (Geogr. gen. Cap. XVII. Prop. 17.) in Wallis und Island, und **Dodart** (*Du Hamel* Hist. Acad. reg. sc. Sect. II. cap. 3. §. 2.) bey Calais erwähnen. **Norwood** (Philos. Trans. n. 30. p. 656.) erzählt, daß man auf den bermudischen Inseln Brunnen grabe, die mit dem Meere steigen und fallen; ihr Wasser sey salzig oder frisch, je nachdem die seihende Materie dicht sey; in der Tiefe aber finde man Salzwasser. Der P. **Labat** (Voyage aux Isles franç. de l'Amerique, To. V. ch. 13. p. 307.) meldet, man finde in allen sandigen Bayen süßes Wasser; wovon auch **Lulofs** Beyspiele aus der Gegend von Bergenopzoom und sonst aus den Niederlanden anführt. **Labat** aber erklärt es für Regenwasser, das sich durch den Sand seihe, und wegen seiner Leichtigkeit über dem Meerwasser stehen bleibe, weil man bey tieferm Graben bis an die Fläche des Meeres das salzige Seewasser wieder finde. Diese Erklärung des P. **Labat** ist auch darum wahrscheinlich, weil nach den beym Worte **Meer** angeführten Versuchen das Seewasser durch bloßes Filtriren nicht trinkbar wird. Auf alle Fälle aber lassen sich aus dem Durchseihen des Meerwassers nur

niedrige Quellen erklären. Der Meinung von Haarröhren kan man nicht ſtatt geben; und durch größere Oefnungen könnte ſich ſüßes Waſſer nicht hoch über das Seewaſſer erheben. Beyder eigenthümliche Gewichte verhalten ſich, wie 103 zu 100; wäre alſo auch das Meer 100000 Fuß tief (welches gewiß bey weitem zu viel iſt), ſo könnte doch eine gleichwiegende Säule ſüßen Waſſers nie über 103000 Fuß Höhe erreichen, und alſo nur 3000 Fuß über die Meeresfläche ſteigen, da man doch bis auf 12000 und mehr Fuß hoch Quellen findet.

Woodward (Hiſtoria naturalis telluris. Lond. 1695. 8.) ſieht die Erde als eine hohle, mit einer ungeheuren Menge von Waſſer erfüllte Kugel an, ſ. **Erdkugel** (Th. II. S. 57.). Ihr ganzer Körper erhält ſich immer auf einem beſtändigen Grade der Wärme, der beträchtlich genug iſt, um eine beſtändige Ausdünſtung des großen Waſſerbehälters zu unterhalten. Die Dünſte dringen durch die Schichten der Erdrinde, und verdichten ſich zum Theil wieder. Geſchieht dies erſt in der Höhe, ſo läuft das Waſſer von den hohen Stellen in Bächen ab; geſchieht es aber in Schichten, die dem platten Lande gleich liegen, ſo entſtehen daraus ſtillſtehende Waſſer oder Quellen. Die innere Wärme und die Menge der aufſteigenden Dünſte iſt ſtets einerley: die Verdichtung aber, welche von dem Einfluſſe der äußern Wärme abhängt, iſt nach dem Grade dieſer leztern verſchieden. Herr **de Lüc** (Unterſ. über die Atmoſph. Th. I. §. 154. u. f.) hat ſehr umſtändlich gezeigt, wie ſehr dieſes Syſtem mit den Erfahrungen ſtreite. Wenn die Verdichtung, die ſich nach der äußern Wärme richtet, die Urſache der Quellen wäre, ſo müßten die Flüſſe im platten Lande im Sommer am meiſten anſchwellen, weil ſich alsdann mehr Dünſte unverdichtet in die Luft erheben, und durch den Regen herabfallen; diejenigen hingegen, welche von hohen Bergen kommen, müßten im Winter ſogleich von ihren Quellen an ſehr zunehmen, weil alsdann die Verdichtung auf den hohen mit Schnee bedeckten Bergen ſehr ſchnell und ſtark erfolgen würde. Von allem dieſen aber geſchieht gerade das Gegentheil. Die Bergwaſſer

fließen im Winter schwächer, und Flüsse, die von neugefallenem Regen und Schnee entstehen, schwellen im Winter mehr, als im Sommer. Herr de Luc zeigt bey dieser Veranlassung sehr deutlich, daß das Anschwellen der Flüsse, die von hohen Bergen kommen, ganz von dem Zerschmelzen des Schnees und Eises abhänge, welches man aber auf die, welche im platten Lande fließen, nur zu gewissen Jahrszeiten anwenden kan.

Alles Bisherige zeigt zur Gnüge, daß man bey Erklärung des Ursprungs der Quellen mehr als eine Ursache zu Hülfe nehmen müsse. So viel ist unläugbar, daß auf der Erde ein beständiger Kreislauf des Wassers unterhalten wird, welches aus dem Meere in die Erde oder Atmosphäre tritt und durch die Quellen und Flüsse wieder zum Meere zurückkehrt. Hierbey scheint nun das herabfallende Regen- und Schneewasser, nebst dem zerschmelzenden Schnee und Eise und den an den Bergen und Anhöhen niedergeschlagnen Dünsten die vornehmste Ursache der Quellen zu seyn; alle übrige sind entweder nur local, oder ganz ungegründet.

Die Quellen selbst sind an Gehalt und Reinigkeit verschieden, nach Beschaffenheit der Erdschichten, durch die sie sich sammeln und durchfließen. Die reinsten entspringen gewöhnlich in den größten Höhen. Je reiner sie sind, desto näher kömmt ihr eigenthümliches Gewicht dem des Luftwassers, und desto weniger lassen sie Bodensatz in Gefäßen, und Rückstand bey der Destillation. Das gewöhnliche Quell- oder Brunnenwasser hat fast immer Gyps, rohe Kalkerde durch Hülfe der Luftsäure aufgelöset, und einige salzige Theile. Von denen, welche solche Stoffe in vorzüglicher Menge enthalten, s. **Gesundbrunnen**. Manche, die viel Kalkerde bey sich führen, incrustiren hineingelegte Sachen, und erzeugen beym Herabtröpfeln die Stalactiten, s. **Höhlen**.

Die Menge des Wassers ist in manchen Quellen immer ziemlich gleich, in andern abwechselnd. Man hat sie deswegen in **gleichförmige** (perennes) und **periodische**, auch die letztern weiter in **intermittirende** (die auf gewisse Zeit ganz aufhören) und **abwechselnde** (reciproci, deren

Wassermenge nur wächst und abnimmt) getheilt. Die intermittirenden werden durch starke Regengüsse oder geschmolzenen Schnee oft auf eine Zeit gleichförmig, oder unordentlich. Solche, die nur zu gewissen Jahrszeiten fließen, sind nicht selten. Viele aber richten sich auch nach den Tagesstunden. So erzählt **Plinius**, daß eine Quelle beym **Lago di Como** (Lacus Larius, H. N. II. 103.) stundenweise zu- und abnehme. **Astruc** (Hist. nat. de Languedoc) meldet von einer Quelle bey Fonteston oder Fontestorbe in Mirepoix, daß sie gewöhnlich 36 Min. 35 Sec. lang fließe, und 32 Min. 30 Sec. lang aussetze. Er führt noch mehr Brunnen dieser Art an, z. B. den von Fonsanche bey Nismes, dessen Fließen täglich etwas über 7 Stunden, das Aussetzen 5 Stunden dauert, einige in Savoyen und Poitou, und die Quelle von Colmar in Provence, die allemal in der siebenten Minute aussetzt. Die letztere, deren Wasserstral die Dicke eines Arms hat, ward 1755 bey dem Erdbeben, das Lissabon zerstörte, fortfließend, und fieng erst 1763 von neuem an, auszusetzen. Auch Scheuchzer hat in seinen Alpenreisen Beyspiele solcher aussetzenden Quellen in der Schweitz.

Man erklärt diese intermittirenden Quellen auf verschiedene Art. Ein langes Aussetzen, das mehrere Monate oder Wochen dauret, mag wohl von Mangel an Zufluß geschmolzenen Schnees und Eises herrühren. Kürzere Absätze aber leitet man insgemein von kleinen Berghöhlen oder Wasserbehältern her, die sich durch einen Zugang von oben her anfüllen, und seitwärts durch heberförmige Canäle wieder ausleeren. Diese Heber leeren den Behälter bis an die wagrechte Fläche ihres Verbindungspunktes aus; alsdann hören sie auf zu fließen, und fangen nicht eher wieder an, als bis der Schenkel am Behälter bis auf seinen höchsten Punkt gefüllt ist, wozu eine gewisse von der Menge des Zuflusses abhängende Zeit erforderlich ist. Ist der Zufluß stärker, so wird diese Zeit kürzer; starke Regen u. dgl. können ihn so ansehnlich vermehren, daß er eben so viel ersetzt, als die Quelle abführt, in welchem Falle die letztere fortfließend wird. Giebt es im Behälter einen solchen heberförmigen Canal,

der das Wasser von der Quelle ab an einen andern Ort führt, so kan dieselbe bey trocknem Wetter fließen, und beym Regen vertrocknen, s. Heber (Th. II. S. 582.). Einige Quellen, welche stoßweise springen, lassen sich auch durch Ausbrüche unterirdischer Dämpfe erklären, wie z. B. einige von **Bergmann** angeführte in Island.

Es giebt Quellen, welche Ebbe und Fluth mit dem Meere gemein haben, wenn man anders den Berichten des **Plinius** (H. N. II. 103.) und **Varenius** (Geogr. gen. Cap. XVII. Prop. 17.) glauben darf. **Astruc** führt eine auf dem Montmerveille im Palatinate von Cracau an, die sehr hell und mit starkem Getöse hervorbricht, im Vollmonde aber allezeit weit stärker, als im Neumonde, ist. Dagegen wird eine bey Brest (Mém. de Paris, 1717.) erwähnt, die bey der Ebbe des angrenzenden Meeres steigt, und bey der Fluth fällt. Dies wird ganz gut daraus erklärt, daß der Boden der Quelle höher liege, als die Meeresfläche bey der Ebbe, daher das Wasser so lange fortfahre zu fallen, bis es der steigenden Fläche des Meeres gleich stehe, und so lange zu steigen, bis sich der Zufluß aus der benachbarten Gegend völlig hineingezogen habe.

Die Temperatur der Quellen ist gewöhnlich von der Temperatur der äußern Luft verschieden. Die meisten Wasser quellen aus der Erde weit kälter und frischer hervor. **Charas** (Mém. de Paris 1693. p. 71 sqq.) giebt einige Beyspiele von Quellen in Frankreich, welche im heißesten Sommer eiskalt sind, obgleich ihr Wasser dem Sonnenscheine ausgesetzt ist. **Bergmann** gedenkt auch schwedischer Quellen, deren Temperatur nur wenig über den Eispunkt (6 Grade nach der Scale von 100 Grad; d. i. 4 — 5 Grad nach Reaumür), und in der Tiefe noch kälter ist. Von heißen Quellen s. den Artikel **Bäder, warme.**

Die feuerfangenden Quellen, wovon **Lulofs** viele Beyspile gesammelt hat, als die des dodonäischen Jupiters (*Plin.* H. N. II. 103.), die auf dem Montmerveille in Polen, die Porretta Nova in Italien (Comment. Bonon. p. 119 sqq.), verschiedene in England (Philos. Trans. Num. 26. p. 482. Num. 334. p. 475.) sind, wie man aus den Be-

ſchreibungen bald überſieht, durch aufſteigende Sumpfluft zu erklären, welche bey Annäherung brennender Kerzen in eine bläuliche Flamme ausbricht. In den Morgenländern giebt es auch Quellen, auf deren Waſſer eine entzündliche Naphtha ſchwimmt.

Lulofs Einl. zur mathem. u. phyſikal. Kenntniß der Erdkugel; a. d. Holl. durch Käſtner. Gött. u. Leipz. 1755. gr. 4. S. 295. u. f.

Bergmann Phyſikaliſche Beſchr. der Erdkugel; a. d. Schwed. von Köhl. Greifsw. 1780. gr. 8. Erſter Band, S. 276 u. f.

v Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2378. ſqq.

Briſſon Dict. raiſ. de Phyſique, Art. *Fontaines.*

de Luc Unterſuchungen über die Atmoſphäre; a. d. Frz. Leipz. 1776. gr. 8. Erſter Theil, § 154. u. f.

R.

Rad an der Welle, Radwinde, Haſpel, Rota, Peritrochium, *Roue, Tambour, Treuil ou Tour.* Ein Cylinder wie CC, Taf. XX. Fig. 100. und 101, laſſe ſich zugleich mit einer an ihn befeſtigten concentriſchen Scheibe KB (Fig. 100.) von größerm Halbmeſſer, oder auch nur mit einem oder mehrern Armen CB, CK (Fig. 101.), welche Halbmeſſer dieſer Scheibe vorſtellen, um ſeine unbewegliche Axe CC drehen. Wenn nun zwo Kräfte L und K, eine am Umfange des Cylinders CC, die andere am Umfange der Scheibe KB oder am Ende ihres Halbmeſſers CK einander entgegenwirken (d. i. den Cylinder nach entgegengeſetzten Richtungen um die Axe zu drehen ſtreben), ſo heißt der Cylinder CC ſelbſt eine **Welle, Radwelle,** ein **Wellbaum** (axis, *aiſſieu, axe*), die Scheibe KB ein **Rad,** und die ganze Verbindung **ein Rad an der Welle** (Axis in peritrochio, *Axe dans le tambour*).

Es iſt dies eine der einfachſten und wirkſamſten Maſchinen, welche zu den einfachen Potenzen des Pappus gehört, ſ. **Potenzen.** Sie wird insgemein ſo gebraucht, daß man um die Welle ein Seil windet, welches durch Umtreibung vermittelſt der Kraft K weiter aufgewunden wird, und da-

durch eine Laſt, an die es befeſtiget iſt, erhebt oder fortzieht. Bey dieſer Einrichtung iſt zwar die Welle weſentlich nöthig, um das Seil aufzuwinden; das Rad ſelbſt aber kan wegbleiben, weil die Kraft K zu Umdrehung der Welle nicht das ganze Rad, ſondern nur einen phyſiſchen Halbmeſſer oder Arm deſſelben, wie CK, nöthig hat.

Liegt die Welle CC wagrecht, wie bey Fig. 100, ſo heißt das Rüſtzeug ein **Haſpel** (*treuil, tour*), und insbeſondere, wenn wirklich ein Rad BK da iſt, an deſſen Umfange die Kraft, vermittelſt angebrachter Sproſſen u. dgl. wirkt, ein **Radhaſpel**. Wird die Welle mit Kurbeln oder Haſpelhörnern (manubria, *manivelles*), die an ihrer Axe ſtecken, umgetrieben, ſo entſteht der **Hornhaſpel**; werden kreuzweis Stangen durchgeſteckt, deren Enden z. B. Menſchen mit den Händen fortdrücken können, der **Kreuzhaſpel** (Sucula). Steht aber die Welle lothrecht, wie Fig. 101, ſo heißt das Rüſtzeug eine **Winde** oder ein **Göpel** (Ergata, *Cabeſtan*); die niedrigen, welche Laſten auf dem Boden oder auf ſchiefen Flächen fortzuziehen dienen, werden **Erdwinden** genannt. Abbildungen aller dieſer Rüſtzeuge giebt **Leupold** (Theatrum machinarium, Tab. XIX).

Der gemeine Hebel iſt darum unbequem, weil er die Laſten nur auf ſehr geringe Höhen erhebt, ſ. **Hebel** (Th. II. S. 574.). Dieſem Fehler hilft die Welle ab, welche durch das Aufwinden des Seiles der Laſt alle Augenblicke einen neuen Halbmeſſer oder neuen Hebel in den Weg bringt, und alſo unaufhörlich hebt oder fortzieht, bis das Seil völlig aufgewunden iſt. Auch iſt das Rad an der Welle nur in dieſem einzigen Stücke vom Hebel ſelbſt verſchieden. Daß ſtatt des Ruhepunkts hier eine gerade Linie, nemlich die Axe CC, unbewegt bleibt, und daß die Arme, an denen die Kräfte wirken, nicht in einerley Fläche liegen, ändert nichts, weil die Wirkung eben dieſelbe bleibt, wenn man beyde Arme in einerley Fläche verſetzt, und von der Axe blos denjenigen Punkt betrachtet, der in ebendieſelbe Fläche fällt.

So iſt Taf. XX. Fig. 102. ein ſenkrechter Durchſchnitt der Welle und des Rads in einerley Fläche gebracht. Der Mittelpunkt C, durch welchen die Axe geht, iſt der Ruhe-

punkt, CA = r der Halbmeſſer der Welle; CB = R der Halbmeſſer des Rads, an welchem die Kraft K wirkt. Die ganze Peripherie des Rads iſt zwar in der Figur vorgeſtellt; es iſt aber nur der Arm CB nöthig. Weil das Seil bey A von der Welle nach der Richtung ihrer Tangente abgeht, ſo läßt ſich allemal annehmen, die Laſt L. wirke auf den Halbmeſſer CA ſenkrecht.

Wirkt nun die Kraft K auch ſenkrecht auf CB, oder nach der Tangente des Rades, ſo ſind die Kräfte K und L am doppelarmichten Hebel BCA, und das Gleichgewicht findet ſtatt, wenn

K : L = CA : CB = r : R

d.i. **wenn ſich die ſenkrechtwirkende Kraft zur Laſt, wie der Halbmeſſer der Welle zum Halbmeſſer des Rads, verhält.** Eben dies gilt auch, wenn die Kraft, K an einem andern Punkte des Umkreiſes, z. B. an b, nach der Richtung der Tangente bg wirkt, weil ſich alsdann die Kräfte K und L am Winkelhebel bCA befinden, ſ. **Winkelhebel.**

Wirkt aber die Kraft ſchief gegen des Rades Halbmeſſer, wie bey b nach der Linie bG, ſo iſt ihre Entfernung vom Ruhepunkte dem Perpendikel CH gleich, oder = ſin b. R; daher findet das Gleichgewicht ſtatt, wenn

K : L = r : ſin b. R

Das Moment der Laſt iſt in allen Fällen = r. L; das der Kraft beym ſenkrechten Zuge = R. K, beym ſchiefen = ſin b. R. K. Und da ſin b allemal kleiner, als 1 iſt, ſo hat die ſchiefziehende Kraft allezeit ein geringeres Moment, oder vermag weniger, als eine gleich große ſenkrecht ziehende.

Die Kraft kan auf verſchiedene Art am Umfange des Rades angebracht werden. Iſt ein wirkliches Rad aus einer feſten Materie da, ſo können Menſchen und Thiere darauf treten, oder darinn herumgehen (Treträder); man kan Sproſſen daran ſetzen, die mit der Hand fortbewegt werden, wie am Radhaſpel Fig. 100; oder eine Schnur darum legen, an der man es herumzieht; man kan es mit Kaſten verſehen, in welche Waſſer von oben herabfällt, oder mit Schaufeln, welche das unten vorbeyfließende Waſſer fort-

treibt (ober- und unterſchlächtige Waſſerräder). Iſt kein Rad vorhanden, ſo wird der Haſpel von Menſchen bewegt, die die Kurbeln oder Kreuzſtangen umtreiben; die Arme der Winde werden von Menſchen fortgetrieben oder von Thieren fortgezogen. In allen dieſen Fällen vermag die Kraft am meiſten, oder iſt am vortheilhafteſten angebracht, wenn ſie ſtets ſenkrecht, oder nach der Richtung der Tangente des Rads wirket.

Indem das Seil einmal umgewunden, und alſo die Laſt um die Peripherie der Welle fortbewegt wird, muß die Kraft einmal den ganzen Umfang des Rades durchlaufen. Mithin verhalten ſich die Räume, die K und L in gleichen Zeiten zurücklegen, d. i. ihre Geſchwindigkeiten, wie die Peripherien von Rad und Welle, oder, was eben ſo viel iſt, wie deren Halbmeſſer R:r, d. i. umgekehrt, wie die im Gleichgewichte ſtehenden Kräfte ſelbſt. Wenn alſo 1 Pfund Kraft mit 10 Pfund Laſt das Gleichgewicht hält, ſo muß bey wirklicher Bewegung die Kraft durch 10 Schuh fortgehen, wenn die Laſt um 1 Schuh fortgebracht werden ſoll. Man verliert daher, wie bey allen Maſchinen, an Geſchwindigkeit eben ſo viel, als man an Kraft gewinnt.

Da der Schwerpunkt der ganzen Maſchine in die Axe der Welle ſelbſt fällt, ſo iſt hiebey der phyſiſche Hebel vom mathematiſchen nicht unterſchieden, und die Berechnung für das Gleichgewicht beruht allein auf der Formel r. L = R. K. ſin b, wo für ein ſenkrecht wirkendes K, ſin b = 1 iſt.

Iſt z. B. an der Fig. 101. vorgeſtellten Winde der Halbmeſſer des Rads oder die Länge der Arme CK, CB = 8 Schuh = R, der Halbmeſſer der Welle r = 1 Schuh, ſo wird für das Gleichgewicht L = 8 K ſeyn. Vier Menſchen, die an den Enden der Arme, jeder mit 100 Pfund Kraft, ſenkrecht ziehen oder drücken, werden 4. 800 = 3200 Pfund Laſt im Gleichgewichte halten, und eine etwas geringere Laſt wirklich aufwinden können. Stehen zween Mann neben einander, ſo kann einer davon nicht in der völligen Entfernung von 8 Schuh wirken. Geſetzt, er ſtehe nur 6 Schuh von der Axe ab, ſo wird ſein Moment nur 6 K oder 600 Pfund betragen. Stellte man alſo zu den vorigen noch vier

andere in 6 Schuh Entfernung von der Axe, so würden die Momente aller zusammen 3200 + 2400 = 5600 Pfund ausmachen.

In der Ausübung muß man noch die halbe Dicke des Seiles, woran die Last hängt, zum Halbmesser der Welle rechnen, weil die Richtung des Zugs mitten durch das Seil geht. Diese Seile sind gewöhnlich so dick, daß dadurch das Moment der Last merklich geändert wird. Im vorigen Beyspiele würde ein Seil von 1 Zoll oder $\frac{1}{12}$ Schuh Dicke das Moment der Last $= 1\frac{1}{24}$ L, mithin für das Gleichgewicht, $L = \frac{24}{25} . 8K$ geben, oder das vorige Moment der Kraft um seinen 25sten Theil verringern. Die vorigen Kräfte würden nur 5376 Pfund erhalten können. Weit beträchtlicher wird diese Abweichung, wenn sich das Seil doppelt über einander legt, wodurch der Abstand der Last um $1\frac{1}{2}$ Seildicken (im Beyspiele um $\frac{1}{12} + \frac{1}{24} = \frac{1}{8}$ Schuh) wächst. Man verhütet dieses bey den Winden, indem man das Seil nur einigemal um die Welle schlägt, bis es sich durch Reiben und Anklemmung völlig fest hält. Alsdann wickelt sich so viel, als an einem Ende aufgewunden wird, an andern wieder ab, und man läßt dieses abgewickelte durch einen eignen Arbeiter von der Welle entfernen und in Ordnung legen.

Bey den Winden kan die im Kreise gehende Kraft fast immer senkrecht auf den Hebelarm wirken. Beym Haspel und andern Einrichtungen, z. B. Treträdern, sind schiefe Richtungen der Kraft nicht zu vermeiden. Beym Hornhaspel und allen Maschinen, die von Menschen mit Kurbeln bewegt werden, muß die Hand im Cirkel herumgehen und ihre Richtung unabläßig ändern, wobey es ihr unmöglich ist, stets genau nach der Tangente zu drücken; überdies ist auch die Kraft der Hand an sich stärker, wenn sie die Kurbel herunterdrückt, als wenn sie sie herauf hebt oder seitwärts schiebt. Diese Maschinen gehen also sehr ungleich, und man muß ihnen, wenn sie schnell und gleichförmig gehen sollen, durch **Schwungräder**, d. i. durch Scheiben von beträchtlichem Umfange und Masse, zu Hülfe kommen, welche, wenn die Maschine einmal in Gang

gebracht ist, die ihnen mitgetheilte Bewegung vermöge ihrer Trägheit fortsetzen, und den Gang unterhalten, wenn auch die Kraft ein wenig nachläßt.

Die Winde ist unstreitig das bequemste und wirksamste Rüstzeug zu Ueberwältigung großer Lasten. **Domenico Fontana** errichtete im Jahre 1586 den großen Obelisk auf dem Platze des Vaticans in Rom, dessen Gewicht 9146 Centner, und mit der Armatur 9600 Centner betrug, durch 40 Winden, an deren jeder außer den Menschen zwey Pferde zogen, wobey er das Moment der Kräfte für jede Winde auf 300 Centner rechnen konnte. Diese große mechanische Unternehmung beschreibt **Leupold** (Theatr. machinarium. Leipzig, 1725. fol. S. 137 u. f. Tab. LII.) nach **Kirchern** (Oedipus Aegyptiacus. To. II. L. 3. p. 70 sqq.), vollständiger aber und nach des **Fontana** eigner Nachricht und Abbildung **Nic. Zabaglia** (Castelli e Ponti. Ital. et Lat. Rom 1743. fol. maj.). Weil die Winde bey der Schiffahrt und dem Schiffbau ein ganz unentbehrliches Rüstzeug ist, so hat man ihre Mängel sorgfältig zu verbessern gesucht, z. B. den, daß die Umgänge des Seils, beym Fortwinden immer höher hinauftreten, und bald die höchste Stelle erreichen, wo man denn, wenn sich nichts über einander legen soll, inne halten und eine eigne Arbeit vornehmen muß, um sie wieder herunterzubringen. Die Preißfrage der pariser Akademie für die Jahre 1739 und 1741 hat eine Anzahl Schriften hierüber veranlasset (Recueil des pieces, qui ont remporté le prix en 1741. Paris, 1745. 4.), unter welchen sich die von **Joh. Bernoulli** (Discours sur le cabestan) und **Poleni** (De ergatae navalis praestabiliore usu) vorzüglich auszeichnen.

Von den Zusammensetzungen mehrerer Räder s. den Artikel **Räderwerk, zusammengesetztes.**

Kästner Anfangsgr. der ang. Math. Mechanische u. Optische Wiss. Dritte Aufl. Göttingen, 1787. 8. Mechanik, §. 70 u. f.
Büsch Versuch einer Mathem. zum Nutzen und Vergnügen des bürgerl. Lebens. Hamburg, 1776. 8. S. 290 u. f.

Bor-Schwefelsäure (Borschwefelsäure, Schwefelborsäure, Sulfoborsäure) $BO(OH)_2SO_3H$ entsteht beim Erhitzen von Borsäure mit Schwefelsäure auf 100°. Sie ist eine dicke, ölige, stark saure Flüssigkeit, die sich mit Wasser unter Erwärmung mischt. Beim Erhitzen auf 200° zerfällt sie in Schwefelsäure und Borsäure. Sie ist eine starke Säure, die Kohlensäure austreibt und Zucker verkohlt. Ihre Salze, die Sulfoborate, sind in Wasser leicht löslich, sehr beständig und geben beim Erhitzen Borsäure.

Bor-Stahl wurde von Mushet (1868) zuerst dargestellt durch Zusatz von Ferrobor zu Tiegelstahl. Er ist sehr hart, aber spröde und wird durch Zusatz von Nickel zäher. Bor-Stahl wird zu Werkzeugen verarbeitet, die sich durch große Härte auszeichnen.

Bor-Stickstoff (Bornitrid) BN entsteht beim Erhitzen von Borsäure mit Ammoniumchlorid oder Harnstoff. Es ist ein weißes, amorphes Pulver, das sich in Wasser nicht löst und durch Alkalien nicht angegriffen wird. Beim Erhitzen mit Kohle und Chlor im elektrischen Ofen entsteht Bor-Stickstoff-Kohlenstoff B_4N_4C, das in Form von Graphit-ähnlichen Blättchen erhalten wird.

Bor-Stickstoff-Kohlenstoff B_4N_4C siehe Bor-Stickstoff.

Bor-Wasserstoffe (Borane) B_nH_{n+4} entstehen beim Zersetzen von Magnesium-Bor durch Salzsäure. Sie sind gasförmig, flüssig oder fest, riechen widerlich, sind giftig und entzünden sich an der Luft. Sie werden durch Wasser zersetzt und durch Alkalien nicht angegriffen. Beim Erhitzen zerfallen sie in Wasserstoff und Bor.

zweyte an das Rad stellen, deren Knopf — E hat. Diese zieht nun die von jener Flasche mit + E geladnen Knöpfe stark an, verdoppelt dadurch die Geschwindigkeit der Bewegung, giebt auch den Knöpfen Funken, wodurch sie — E erhalten, und bey ihrer Rückkehr zur ersten Flasche desto stärker angezogen werden. Dadurch ward des Rades Lauf so beschleuniget, daß es in einer Minute 12 — 15mal herum kam, und ein Gewicht von hundert spanischen Thalern mit sich führte. Am Ende entladen sich dadurch beyde Flaschen. Ein Bratspieß auf den Stift in der Mitte des Brets aufgesteckt, wird dadurch gehörig, aber in vertikaler Stellung, umgedreht.

Nach eben diesen Grundsätzen verfertigte Franklin das zweyte **sich selbst bewegende Rad.** Dies ist eine runde belegte Glasscheibe, welche sich zwischen zwo isolirten Spitzen wagrecht um ihre Axe drehen läßt. An ihrem Rande sind zwey Bleykügelchen, etwa 6 Zoll weit aus einander, von denen eines mit der obern, das andere mit der untern Belegung verbunden ist. Rund um die Glasscheibe stehen auf dem Tische zwölf Glassäulen mit messingnen Knöpfen, etwa 4 Zoll weit aus einander. So bald man nun die Glasscheibe ladet, fängt dieselbe an umzulaufen. Nemlich die Bleykugel, welche + E hat, wird von der nächsten Säule angezogen, giebt dem Knopfe derselben + E, wird darauf weiter fortgestoßen u. s. f. Dadurch läuft das Rad um. Nun kömmt die andere Bleykugel, die — E hat, gegen die mit + E geladnen Knöpfe der Pfeiler, wird angezogen, durch einen Funken mit + E versehen, und dann weiter fortgestoßen, welches den Umlauf befördert. Franklins Rad lief auf diese Art eine halbe Stunde lang in jeder Minute 20mal um, welches zusammen 600 Umläufe, und 7200 Funken aus jeder Kugel in die Knöpfe der Säulen ausmacht. Der Erfolg ist, daß die Scheibe entladen wird. Wollte man statt zwoer Kugeln deren acht nehmen, die abwechselnd mit beyden Seiten der Scheibe verbunden würden, so würde die Geschwindigkeit ansehnlich verstärkt werden, aber die Bewegung nicht so lange dauren.

Der

Der Marquis **de Courtenvaux** (in *Rozier* Journal de phyſ. Avril 1774.) hat die Einrichtung dieſes Rades in einigen Stücken verbeſſert, wovon man auch beym **de la Fond** (Précis hiſtorique et expérimental des phénomenes électriques. Paris, 1781. 8.) Nachricht findet. Die Abſicht war, dieſes Rad durch Zählung ſeiner Umläufe in einer Minute, als Elektrometer zu gebrauchen.

Eine andere Art des elektriſchen Rads iſt auch unter dem Namen des **Flugrads** (Fly) oder **Kreuzes** bekannt. Taf. XX. Fig. 103. machen die beyden dünnen Meſſingdräthe ac und bd ein Kreuz, das man mit der im Mittel befindlichen dünnen Scheibe D auf den zugeſpitzten Stift K ſetzen, und denſelben auf den Conductor B einer Elektriſirmaſchine ſchrauben kan. Die Schraube D ruht auf dem Stifte im Gleichgewichte, wie eine Magnetnadel, vermittelſt eines glatt ausgehöhlten kleinen Hüthchens. Die Enden der Dräthe a, b, c, d ſind ſpitzig, und alle nach einerley Seite rechtwinklicht umgebogen. So bald der Conductor elektriſirt wird, fängt das Kreuz an umzulaufen, und dreht ſich in der wagrechten Fläche nach der Richtung der Buchſtaben a b c d, welche der Richtung der umgebognen Drathſpitzen entgegengeſetzt iſt. Dies erfolgt mit großer Geſchwindigkeit, und immer **nach ebenderſelben Richtung**, der Conductor habe + E oder — E.

Man kan dieſes Phänomen auf mancherley Art erklären, je nachdem man dieſe oder jene Theorie der Elektricität annimmt. Nach **Franklins** Theorie ſtrömen die Spitzen aus, wenn der Conductor + E hat, und ſaugen ein, wenn er — E hat. Nun iſt doch das Ausſtrömen dem Einſaugen ſo gerade entgegengeſetzt, daß Bewegungen, die aus beyden entſtehen, ganz natürlich nach entgegengeſetzten Richtungen erfolgen ſollten. Es ſcheint alſo paradox, daß + E das Kreuz eben ſo dreht, wie — E, und man ſieht wohl, daß man hier mit Franklins Theorie nicht ausreichen wird, ohne ihr etwas Flickwerk anzuhängen.

Anfänglich behalf man ſich mit dem Blaſen, das man fühlt, wenn man die Hand gegen elektriſirte Spitzen hält. Alle Spitzen blaſen, ſie mögen + E oder — E haben

Prieſtley nahm dieſes Blaſen für einen **Luftſtrom** an, ſ. Spitzen, der der Erfahruug gemäß aus allen elektriſirten Spitzen gehe, und deſſen Richtung über das Ausſtrömen oder Eindringen der elektriſchen Materie nichts entſcheide. Aus dieſem Luftſtrome würde ſich die Bewegung des Kreuzes leicht erklären, weil die äußere Luft der von der Spitze abſtrömenden widerſteht, und ſie zuſammendrückt, ſo daß ſie durch ihre Elaſticität den leicht beweglichen Drath zurücktreibt.

Neuere Franklinisten, z. B. **Cavallo**, laſſen den Luftſtrom weg, und erklären die Bewegung weit beſſer aus dem Abſtoßen zwiſchen den Spitzen und der äußern Luft, welche letztere in allen Fällen eine gleichartige Elektricität mit den Spitzen ſelbſt erhält (weil Spitzen ſo leicht mittheilen). Sie berufen ſich darauf, daß das Rad im luftleeren Raume nicht laufe, ja ſogar unter einer luftvollen Glocke bald ſtill ſtehe, weil die unter ihr enthaltene Luft gar bald durchgehends gleichförmig elektriſirt werde.

Hieher gehört noch folgender Verſuch. Wenn das Rad unter der Glocke ſtill ſteht, und man den Finger, einer Spitze gegen über, an die äußere Seite des Glaſes legt, ſo fängt es wieder an zu laufen. Geſetzt, das Rad habe + E, ſo kan die äußere Seite des Glaſes durch den Finger etwas + E abgeben, wodurch auf der innern Seite eben ſoviel — E frey und die Luft oder die Spitze + E angezogen wird, bis dieſes freye — E wieder gebunden iſt. Dadurch wird alſo dieſe Stelle des Glaſes geladen, und man kan den größten Theil des Glaſes ſo laden, wenn man den Finger nach und nach um daſſelbe herumführt. **Cavallo** ſagt, auch dieſer Verſuch gehe nur im luftvollen Raume von ſtatten: es iſt aber jetzt außer allem Zweifel, daß er eben ſo wohl im **luftleeren Raume** gelinge. Alſo muß die Luft ganz aus den Erklärungen wegbleiben.

Daher erklärt ſich alles leichter durch Vorausſetzung zwoer elektriſchen Materien. Nach dieſer Hypotheſe ſtrömen ſowohl poſitive, als negative Spitzen wirklich aus: und die ganze Schwierigkeit verſchwindet. Man kan nun die Bewegung des Rads entweder aus dem elektriſchen Zu-

rückſtoßen der ausgehenden Materie gegen die nachfolgende erklären, oder man kan ſie dem Drucke gegen den Drath beym Ausgange, wie bey der Kempeliſchen Dampfmaſchine und der Segneriſchen hydrauliſchen Maſchine, zuſchreiben, ſ. Segneriſche Maſchine. Dieſe beyden Erklärungen beruhen doch nur auf Vorſtellungsarten, die vielleicht am Ende auf einerley hinauslaufen. Denn es kan ja wohl ſeyn, daß das elektriſche Abſtoßen, und der Druck des E, das durch die Krümmung zur Spitze herauszugehen gezwungen wird, Wirkungen von einerley Urſache ſind.

Prieſtley hat durch das Blaſen feſtſtehender Spitzen kleine papierne Windflügel, wie die, womit die Knaben ſpielen, und leichte Räder von andern Geſtalten in Bewegung geſetzt (ſ. Geſchichte der Elektricität, durch Krünitz, S. 390 u. f.), die man auch zu den elektriſchen Rädern zählen kan. Allerley Spielwerke mit dem Kreuze oder Drathe mit umgebognen Spitzen beſchreibt Adams (Verſuch über die Electricität; a. d. Engl. Leipzig, 1785. gr. 8. S. 63 u. 64.).

Franklins Briefe über die Elektricität, a. a. O.
Cavallo vollſt. Abhdl. der Lehre von der Elektricität, a. d. Engl. Dritte Aufl. Leipzig, 1785. gr. 8. S. 132. u. 205.

Radbarometer, ſ. Barometer.

Radius vector, *Rayon vecteur.* So nennt man in der Theorie des Planetenlaufs, und überhaupt bey Centralbewegungen, die gerade Linie aus dem Brennpunkte der elliptiſchen Bahn in den Mittelpunkt des Planeten gezogen, oder die Linie aus dem Mittelpunkte der Kräfte in den Schwerpunkt des bewegten Körpers. Wenn z. B. die Erde in einer elliptiſchen Bahn läuft, in deren Brennpunkte die Sonne ſteht, ſo heißt eine Linie aus dem Mittelpunkte der Sonne in den Mittelpunkt der Erde gezogen, ein Radius vector dieſer Bahn. Dieſer Radius vector iſt von veränderlicher Größe, z. B. in der Sonnenferne am größten, in der Sonnennähe am kleinſten. Die Flächenräume, die er bey der Bewegung des Planeten beſchreibt, verhalten

ſich, wie die Zeiten, in denen ſie beſchrieben werden, ſ. Kepleriſche Regeln.

Radwinde, ſ. Rad an der Welle.

Räderwerk, zuſammengeſetztes, Zahn und Getriebe, Syſtema rotarum, *Rouage*, *Syſtème de roues et de pignons*. Eine Verbindung mehrerer Räder, die nicht an einer Are ſind, deren eines in die Welle des andern vermittelſt gewiſſer an beyder Umfange angebrachten Erhöhungen und Vertiefungen eingreift, ſo daß die Bewegung des einen auch das andere mit umtreibt.

Die Erhöhungen, die man in dieſer Abſicht an dem Umfange der Räder anbringt, heißen **Zähne** (dentes), wenn ſie mit dem Rade ſelbſt aus einem Stücke ſind, **Kammen** (paxilli), wenn man ſie beſonders verfertiget und eingeſetzt hat. Bey dem **Sternrade** oder **Stirnrade** liegen ſie in der Fläche des Rades ſelbſt nach Richtungen der Halbmeſſer, beym **Kronrade** ſtehen ſie auf dieſer Fläche ſenkrecht. Alle dieſe Räder nennt man **bezahnte** (rotae dentatae, *roues dentées*).

Die Zähne oder Kammen der Räder greifen in Vertiefungen der cylindriſchen Wellen, welche daher längſt ihrer Seitenflächen abwechſelnde Erhöhungen (Stöcke) und Vertiefungen bekommen, wie Taf. XX. Fig. 104., und in dieſer Geſtalt **Getriebe** oder Trillinge (*pignons*) genannt werden. Hieraus erklärt ſich die Benennung **Zahn und Getriebe** (*Roue et pignon*), die man dem zuſammengeſetzten Räderwerke im Allgemeinen beylegt. In den Mühlwerken braucht man ſtatt der Getriebe die eigentlichen **Trillinge**, wobey zwo hölzerne Scheiben, als Grundflächen eines Cylinders mit runden Stäben (Triebſtöcken) zuſammengefügt ſind, daß alſo die Erhöhungen durch die Triebſtöcke vorgeſtellt werden, und die Kammen des Rads in den leeren Raum zwiſchen dieſen Stöcken eingreifen.

Ein Beyſpiel von zuſammengeſetztem Räderwerke giebt Taf. XX. Fig. 105. An der Welle A hängt die Laſt L, an ebendieſelbe Welle iſt das Rad Q befeſtiget, deſſen Zähne in das Getriebe B eingreifen. Dieſes Getriebe iſt

zugleich die Welle des Rades R, welches mit seinen Zähnen in das Getriebe C greift. Dieses letzte Getriebe ist die Welle des Rades S, an dessen Umfange die Kraft K nach der Richtung der Tangente MK wirkt. Auf diese Art wirken K und L einander entgegen. Denn man darf nur mit aufmerksamer Betrachtung der Figur untersuchen, wie sich die Räder und Getriebe drehen müssen, wenn K weiter fortgeht, so wird man finden, daß dabey der Punkt der Welle A, an dem L hängt, aufwärts gehen, und L erheben oder näher heranziehen muß.

Man sieht auch, daß die Welle A und das Rad S keiner Zähne bedürfen, daß sogar das Rad S ganz wegbleiben und statt dessen nur ein Arm oder eine Kurbel C M da seyn kan, an der K senkrecht wirkt. Ich will die drey Räder durch die Buchstaben Q, R, S, und ihre Halbmesser durch q, r, s; die drey Wellen durch A, B, C, und ihre Halbmesser durch a, b, c bezeichnen. Unter den Wellen sind eigentlich nur B und C Getriebe oder mit Erhöhungen (Triebstöcken) versehen; ich verstatte mir aber der Kürze halber alle drey Getriebe zu nennen.

Die entgegengesetzten Kräfte K und L werden im Gleichgewichte seyn, **wenn sich K zu L verhält, wie das Product aller Halbmesser der Getriebe, zu dem Producte aller Halbmesser der Räder.** Denn wirkte eine Kraft l am Umfange des Rades Q, so müßte sie, um L zu erhalten, zu L selbst im Verhältnisse der Halbmesser von A und Q, d. i. im Verhältnisse a : q seyn, s. **Rad an der Welle.** Mit einer diesem l gleichen Gewalt wird also der Triebstock von B, der dem Zahne des Rades Q im Wege steht, von L gedrückt. Es ist daher so viel, als wäre L gar nicht da, aber an B wirkte die Last l. Soll nun diese durch eine Kraft λ am Umfange des Rades R gerade erhalten werden, so muß wiederum λ zu l im Verhältnisse der Halbmesser b und r seyn. Mit einer diesem λ gleichen Gewalt drückt der Zahn des Rades R gegen den ihn berührenden Triebstock von C; daher es so viel ist, als wäre auch l gar nicht da, aber an C wirkte die Last λ. Soll nun diese durch die Kraft K am Umfange von S erhalten werden, so

erfordert dies, daß sich $K : \lambda = c : s$ verhalte. Man hat daher

$$K : \lambda = c : s$$
$$\lambda : l = b : r$$
$$l : L = a : q$$

Mithin $K : L = a.b.c : q.r.s$

Wenn z. B. jedes Rades Halbmesser den Halbmesser des zugehörigen Getriebes viermal enthält, so wird bey drey Rädern $K : L = 1 : 4 \times 4 \times 4$ seyn, oder man wird eine Last von 64 Pfund mit 1 Pfund Kraft erhalten können.

Jeder Zahn des Rads Q treibt einen Stock des Getriebes B fort. Indem also Q einmal umläuft, wird das Getriebe B, und mit ihm das Rad R, so vielmal umlaufen, so vielmal die Anzahl der Triebstöcke von B in der Anzahl der Zähne von Q enthalten ist, d. i. (weil die Anzahlen der in einander greifenden, mithin gleich großen, Stöcke und Zähne, sich wie die Umkreise von B und Q, oder wie die Halbmesser $b : q$ verhalten) $\frac{q}{b}$ mal. Und aus ähnlichen Schlüssen folgt, daß, indem R einmal umläuft, C und S zugleich $\frac{r}{c}$ mal umlaufen müssen. Indem also Q einmal herum kömmt, geht das letzte Rad S $\frac{q.r}{b.c}$ mal um. Oder: um zu finden, wie vielmal das schnellste Rad herumgeht, indem das langsamste einmal herumkömmt, muß man das **Product aus den Halbmessern der bezahnten und wirklich eingreifenden Räder, durch das Product aus den Halbmessern der wirklich eingreifenden Getriebe dividiren.** Statt der Halbmesser kan man aber auch die Anzahlen der Zähne und Triebstöcke in diese Rechnung bringen.

Wenn sich das Seil auf der Welle A einmal umgewunden hat, so ist L um einen Raum erhoben oder fortgebracht, der der Peripherie von A gleich oder $= 2\pi a$ ist. Dabey ist das Rad Q einmal, also das Rad S, $\frac{q.r}{b.c}$ mal

umgegangen. Die Kraft K aber hat bey jedem dieser Umgänge einen Weg zurückgelegt, der der Peripherie von S gleich, oder $= 2\pi s$ iſt. Hieraus hat man

$$\text{Weg von L} : \text{Weg von K} = 2\pi a : \frac{q \cdot r}{b \cdot c} \cdot 2\pi s$$

$$= a \cdot b \cdot c : q \cdot r \cdot s = K : L$$

daß ſich alſo auch hier der Raum, durch den die Laſt bewegt wird, zum Wege, durch den die Kraft gehen muß, verhält, wie die Kraft zur Laſt im Falle des Gleichgewichts. Kan man z. B. mit 1 Pfund Kraft 64 Pfund Laſt erhalten. ſo muß bey wirklicher Bewegung die Kraft durch 64 Schuh gehen, wenn die Laſt um 1 Schuh bewegt werden ſoll. So verliert man auch hier an Raum und Geſchwindigkeit, was man an Kraft gewinnt.

Dieſe Theorie des Räderwerks leidet in der Ausübung Ausnahmen wegen des Reibens, dem die Zapfen an den Axen der Räder und Getriebe, in den Zapfenlöchern, worinn ſie liegen, unterworfen ſind, und wegen des Klemmens und Schiebens der Zähne und Triebſtöcke an einander. Das letztere kan man doch großentheils vermeiden, wenn man die Zähne und Stöcke ſo bildet, daß ſie ſich an einander nicht ſchieben, ſondern wälzen. Nach Leibnitzens Nachricht (Miſcell. Berol. To. I. p. 315.) hat **Römer** zuerſt entdeckt, daß die Zähne zu dieſer Abſicht eine epicykloidaliſche Geſtalt haben müſſen, welche **de la Hire** (Oeuvres diverſes. in Mém. de l'Ac. roy. des ſc. depuis 1666 jusqu'à 1699. To. IX.) und **Euler** (Nov. Comm. Petropol. To. V.) genauer unterſucht haben. Die gewöhnlichen Geſtalten der Zähne und Kammen, deren Verzeichnung **Leupold** (Theatr. Machin. generale, §. 85. Tab. 14 u. 15.) und **Beyer** (Mühlenſchauplaz. Cap. VII. §. 15.) lehren, geben ein Räderwerk, das ſo lang ſchüttert und ſtößt, bis ſich die Zähne ſelbſt an einander abgeſchliffen, und ſich eine bequeme Geſtalt gegeben haben. Das geſchieht aber vollkommner, wenn nicht bey allen Umläufen immer wieder einerley Zähne und Stöcke zuſammen kommen, ſondern jeder Stock des Getriebs nach und nach alle Zähne des Rads trift. Man er-

hält dieſes, wenn man für die Anzahlen der Triebſtöcke und der Zähne ſolche Zahlen wählt, die kein gemeinſchaftliches Maaß haben (numeri primi inter ſe), z. B. wenn ein Getriebe von 6 Stöcken in ein Rad von 29 Zähnen greift. Es iſt aber ſchwer, Räder nach Zahlen abzutheilen, die ſich nicht dividiren laſſen; daher dieſe Bemerkung im Praktiſchen wenig benützt wird.

Ein ſehr zuſammengeſetztes Räderwerk dient nicht wohl zu Erhebung großer Laſten, theils, weil es koſtbar iſt, theils auch, weil beym Wirken der Maſchine die ganze Laſt auf einem einzigen Zahne und Stocke ruht, und dieſe daher viel leiden. Inzwiſchen findet man beym **Leupold** u. a. praktiſchen Schriftſtellern mancherley Hebzeuge, Krahne u. dgl. mit Räderwerk. Sehr bekannt iſt die **Winde** der Fuhrleute, bey der man mit einer Kurbel ein Getrieb umtreibt, das in eine bezahnte Stange eingreift, dieſelbe hebt, und dadurch die Axe eines Wagenrads, unter welche die Winde geſtemmt wird, in die Höhe bringt. Hier dienen die Zähne dazu, das Getriebe mittelſt der Stange mit der Laſt zu verbinden; und es iſt nur ein einziges Rad da, deſſen Welle das Getriebe vorſtellt, der **Umkreis** aber blos durch die Bewegung der Kurbel beſchrieben wird. Alſo wird die Kraft in dem Verhältniſſe verſtärkt, in welchem ſich der Halbmeſſer des Getriebes und die Länge der Kurbel befinden, ſ. **Rad an der Welle**. Iſt z. B. die Kurbel achtmal ſo lang, als der Halbmeſſer des Getriebes, ſo kan die Winde mit 1 Centner Kraft 8 Centner Laſt erhalten. Eben dieſe Bewandniß hat es mit den Kreuzwinden, durch welche die Kolbenſtangen der Luftpumpen aus und eingewunden werden, ſ. **Luftpumpe**. Bey der **doppelten Winde** der Fuhrleute greift das erſte Getriebe in ein Rad, an deſſen Axe ein zweytes erſt in die bezahnte Stange greifendes Getriebe ſteckt. Hiebey iſt eine wirkliche Zuſammenſetzung zweyer Räder, und die Verſtärkung der Kraft anſehnlicher.

Weit öfter aber, und insbeſondere bey allen Mühlen und Uhrwerken wird zuſammengeſetztes Räderwerk in der umgekehrten Abſicht gebraucht, nemlich, um durch eine ſtarke, aber langſame, Kraft Bewegungen mit **großer** oder

mit **regelmäßiger Geschwindigkeit** hervorzubringen. In diesem Falle bringt man die Kraft so an, daß sie eine Welle in Bewegung setzt, deren Rad in das Getriebe eines zweyten greift u. s. f. So treibt das Wasser vermittelst des Mühlrads, der Wind vermittelst der Mühlenflügel u. s. w. die Mühlwelle um, deren Kammrad einen Trilling von wenig Stöcken sehr schnell dreht, und dadurch den daraufstehenden Mühlstein oder Läufer in eine geschwinde Bewegung versetzt. Eben so dreht das Gewicht der Uhr die Welle des Minutenrads, welches z. B. mit 80 Zähnen in ein Getriebe von 8 Stöcken greift, und dadurch das Mittelrad von 48 Zähnen umtreibt, welches wieder in ein Getriebe von 8 Stöcken greift, und dadurch das Kronrad von 48 Zähnen treibt. Dieses Kronrad greift in ein Getriebe von 24 Stöcken, an dessen Axe das Steigrad von 15 Zähnen steht. Dieser Einrichtung zufolge läuft das Minutenrad einmal um, indem das Steigrad, als das schnellste, $\frac{80.48.48}{8.8.24} = 120$mal umläuft. Ist nun das Pendel so angebracht, daß nur aller 2 Secunden ein Zahn des Steigrads fortgelassen wird, s. **Pendel**, so dauert jeder Umlauf desselben (weil es 15 Zähne hat) 30 Secunden oder eine halbe Minute; es verrichtet also seine 120 Umläufe in 60 Minuten oder einer Stunde. Die Welle des Minutenrads wird sich daher gerade in einer Stunde umdrehen, und in eben dieser Zeit den an ihr steckenden Minutenzeiger einmal auf dem Zifferblatte herumführen. So dient hiebey das Räderwerk zu Erhaltung einer Bewegung von bestimmter Geschwindigkeit.

So kan man auch kleine Bewegungen weit größer und merklicher machen, wenn man sie auf bezahnte Stangen wirken läßt, welche in Getriebe greifen, und dadurch Räderwerke treiben, an denen das letzte Rad oder statt dessen ein Zeiger 100 bis 1000mal schneller läuft, als die erste Bewegung an sich ist. Ein Beyspiel hievon giebt Musschenbroeks Pyrometer, s. **Pyrometer**.

Man kan auch Räder ohne Zahn und Getriebe durch eine **Schnur ohne Ende** (*corde sans fin*), d. i. durch eine

zusammengebundene Schnur verbinden, die um ihre Peripherien gelegt und stark angespannt wird. Ein Beyspiel giebt Nollets Elektrisirmaschine (Th. I. Taf. VI. Fig. 112.). Wenn alsdann das große Rad einmal umgedreht wird, so läuft das kleine, oder der Würtel, so vielmal um, so vielmal sein Halbmesser im Halbmesser des großen enthalten ist.

Kästner Anfangsgr der angew Math. Mechanische und Optische Wiss. Dritte Aufl. Göttingen, 1787. 8. Mechanik. § 74. u. f.

Rauch, Fumus, *Fumée*. Dasjenige, was aus brennenden oder sehr erhitzten Körpern in sichtbarer Gestalt entweicht, und in der atmosphärischen Luft in die Höhe steigt, ohne doch zu glühen oder zu brennen. Wenn diese Ausflüsse selbst glühen, bilden sie die **Flamme**. Aus den meisten brennenden Körpern steigt Flamme und Rauch zugleich auf, so daß der Rauch da anfängt, wo die Flamme aufhört. Er ist an den Grenzen der Flamme noch sehr heiß, und läßt sich daher durch Annäherung einer andern Flamme leicht wieder entzünden, beym Aufsteigen in der Luft aber wird er bald kälter. Viele stark erhitzte Körper senden auch blos Rauch aus (oder **dampfen**, wie die Dachte ausgeblasener Kerzen), der bey Annäherung einer brennenden Kerze wieder in Flamme ausbricht. Dagegen giebt es auch Flammen ohne wirklichen Rauch, welche unter allen die reinsten und heißesten sind, s. **Flamme**.

Die Erscheinungen geben zu erkennen, daß Rauch und Flamme zwar vieles gemein haben, aber doch auch wesentlich unterschieden sind. Das, was den Rauch ausmacht, bildete, als es noch glühte, die Flamme. Je vollkommner aber die Zersetzung des brennenden Körpers ist, desto lebhafter sind Flamme und Hitze, und desto weniger entsteht Rauch, wie bey der argandischen Lampe. Dagegen dampft ein Körper desto mehr, je unvollkommner seine Verbrennung von statten geht, wie z. B. nasses Holz, ein ausgeblasener Dacht u. dgl. Demnach scheint das, was den Rauch ausmacht, der Flamme selbst nicht wesentlich, son-

dern fremdartig zu seyn, und von einer nicht gänzlich vollendeten Zersetzung des brennenden Körpers herzurühren. Das Product der reinsten Flammen würde den neusten Muthmaßungen zufolge in bloßem Wasser und vielleicht einigem Antheile von Säuren bestehen.

Der Rauch enthält größtentheils die flüchtigen Theile des brennenden Körpers, er führt aber auch sehr oft feuerbeständige Theile, die die Gewalt des Feuers fortgerissen hat, in großer Menge mit sich. Daher besteht er aus erdichten, ölichten, wässerichten, salzigen Stoffen, welche sublimirt oder in Dampfgestalt aufgetrieben, und entweder mit der atmosphärischen Luft vermischt werden, oder sich an den ersten kalten Körper, der ihnen begegnet, unter der Gestalt des **Rußes** ansetzen, s. **Ruß**.

Es giebt Körper, besonders flüßige, welche bey stärkern oder schwächern Graden der Wärme an der Luft ohne Zersetzung verdampfen. Man kan den Dämpfen dieser Körper auch den Namen eines Rauchs geben, obgleich dieser Rauch nichts weiter ist, als der Stof des Körpers selbst in Dampfgestalt. So nennt man die Dämpfe des Salzgeists und rauchenden Salpetergeists einen Rauch, und sagt im gemeinen Leben, daß das kochende Wasser und die heißen Speisen rauchen.

Der Rauch steigt in der atmosphärischen Luft auf, weil ihm Hitze und Verbindung mit dem Wärmestof eine größere specifische Elasticität geben, als die äußere Luft hat. Diese Elasticität dehnt ihn so weit aus, bis er mit der Luft eine gleiche absolute Elasticität erhält, welches erst erfolgt, wenn er dünner, als die Luft, mithin specifisch leichter, geworden ist. Er steigt also aus eben dem Grunde, wie die mit erhitzter Luft gefüllten Montgolfieren, und zwar so weit, bis er in die Luftschicht gelangt, welche mit ihm gleiche specifische Schwere hat. Im luftleeren Raume sinkt er abwärts, eben so auch in der sehr verdünnten Luft auf den Gipfeln hoher Berge. Der Rauch des Aetna fließt aus dem Crater längst der Seite des Berges hinab bis in die gleich schwere Luftschicht, wo er sich erst wie eine Wolke ausbreitet.

Die Luftsäure oder fixe Luft zieht den Rauch der Kerzen und Fackeln an sich, hält ihn fest, und wird durch ihn sichtbar, s. Gas, mephitisches. Da diese Mischung von Dämpfen und Luftsäure etwas schwerer ist, als die atmosphärische Luft, so sinkt sie in der letztern nieder. So kan man Rauch aus einer Flasche in Gefäße gießen; wenn diese voll sind, laufen sie über, und der Rauch scheint an ihren Wänden herabzufließen.

Rauh, Asper, *Apre*, *Inégal*, *Raboteux*. Rauh heißt ein Körper, oder vielmehr die Oberfläche eines Körpers, wenn einige ihrer Theile über die andern merklich hervorragen. Wir haben keinen Körper, der nicht, eigentlich zu reden, rauhe Oberflächen hätte, und selbst an den geschliffenen Flächen der Gläser, Steine und Metalle entdeckt das Mikroskop noch viele Erhöhungen und Vertiefungen. Wir können also die Rauhigkeit der Körper zwar vermindern, aber nie ganz vernichten; da die Körper Zwischenräume haben, so stellen diese auf ihren Flächen allemal die vertiefteren Stellen vor, über welche die Theile des Körpers selbst hervorragen. Flächen, deren Rauhigkeit gering ist, nennen wir glatt, s. **Glatt**, und die Rauhigkeit vermindern heißt **Glätten** oder **Poliren**. Wenn rauhe Flächen an einander hin verschoben werden, so greifen die Erhabenheiten der einen in die Vertiefungen der andern, und veranlassen dadurch einen Widerstand, den man das Reiben nennt, s. **Reiben**.

Raum, Spatium, *Espace*. Wir bezeichnen mit dem Worte Raum die Vorstellung der Ausdehnung, oder des **Neben- und Umeinanderliegens** der Körper und ihrer Theile, s. **Ausdehnung**. Wenn wir uns den Körper selbst gedenken, so müssen wir uns nothwendig neben einander liegende Theile desselben (partes extra se invicem positas) vorstellen, so daß die innern von den äußern auf allen Seiten umschlossen werden. Nur hiedurch erhalten wir den Begrif von körperlicher Ausdehnung, der bey der Vorstellung des Körpers selbst noch mit dem Begriffe von

Undurchdringlichkeit, oder von einem materiellen Stoffe verbunden ist. Eben so, wenn wir uns zween verschiedene Körper zugleich gedenken, müssen wir beyde **außer einander** (extra se invicem) setzen, weil uns unsere Sinne belehren, daß Eindrücke von verschiedenen Körpern nie aus einerley Orte herkommen. Hiedurch erhalten wir den Begrif von Verschiedenheit der Orte oder von Abstand und Entfernung der Körper von uns, und von einander selbst. Sondert man diese Begriffe ganz rein ab, und trennt sie von der Vorstellung des Körpers oder des undurchdringlichen Stoffes selbst, so bleibt der Begrif der Ausdehnung allein oder des **Raumes** zurück, der den Gegenstand der geometrischen Betrachtung und Messung ausmacht, und dessen Grenzen auf die Begriffe von Flächen, Linien und Punkten leiten.

So drückt der Name Raum blos eine Vorstellungsart oder Denkform aus, welche eine nothwendige Bedingung unserer Ideen von gleichzeitigen oder coexistirenden körperlichen Dingen ist. Etwas ähnliches ist für succedirende Dinge die **Zeit**. Man kan also den Raum nicht mit den Epikuräern und einigen Neuern als ein für sich bestehendes Ding ansehen, dessen Daseyn vor der Körperwelt habe vorausgehen müssen. Ob aber alle Räume, die wir uns in der wirklichen Welt vorstellen können, in der That mit Körpern und Theilen derselben erfüllt sind, oder nicht, ist eine andere Frage, von welcher man das Nöthigste bey dem Worte **Leere** findet.

Den Raum, den ein bestimmter Körper einzunehmen oder zu erfüllen scheint, nennt man des Körpers Volumen oder **Umfang**, s. **Volumen**.

In der Lehre von der Bewegung wird unter dem Worte **Raum** die Länge des von einem bewegten Punkte zurückgelegten Weges verstanden, s. **Bewegung** (Th. I. S. 327.).

Raum, leerer, s. **Leere.**
Raum, luftleerer, s. **Leere.**
Rautenglas, s. **Polyeder.**

Reaction, s. Gegenwirkung.
Reaumüriſches Thermometer, s. Thermometer.

Rechtläufig, Directus, *Direct*. So nennt man die Bewegung eines Planeten, oder auch den Planeten ſelbſt, wenn ſein ſcheinbarer Lauf unter den Fixſternen der Ordnung der himmliſchen Zeichen folgt, s. **Folge der Zeichen**. Man nennt auch die Kometen rechtläufig, wenn ſie nach dieſer Richtung unter den Fixſternen fortrücken. Aus der Sonne betrachtet ſind die Umläufe und Umdrehungen aller Planeten jederzeit rechtläufig. Unter den Kometen aber giebt es einige, deren Lauf in der That nach der entgegengeſetzten Richtung erfolgt, s. **Rückläufig**.

Recipienten, Vaſa recipientia, Excipula, *Recipiens*. In der phyſikaliſchen und chymiſchen Experimentalgeräthſchaft führen den Namen der Recipienten verſchiedene Gefäße, welche beſtimmt ſind, flüßige Materien aufzunehmen, die man entweder auffammeln, oder durch irgend eine Bearbeitung verändern, oder in denen man das Verhalten eines andern Körpers unterſuchen will.

In der Chymie nennt man Recipienten oder **Vorlagen** diejenigen Gefäße, welche an den Hals oder Schnabel des Deſtillirgeräths angefügt werden, um die Producte der Deſtillation aufzufangen, s. Deſtillation. Man macht ſie von Glas, wegen der Unzerſtörlichkeit und Durchſichtigkeit dieſer Subſtanz, und giebt ihnen die Geſtalt von Kugeln (Ballons), Phiolen u. dgl.

Beym pneumatiſch-chymiſchen Apparat heißen die Gefäße, in welchen man die entwickelten Gasarten auffammelt, ebenfalls Recipienten. Hiezu ſchicken ſich am beſten gläſerne Cylinder, s. **Pneumatiſch-chymiſcher Apparat**.

Auch beym Gebrauche der Luftpumpe nennt man die gläſernen Gefäße, unter welchen die Luft verdünnt oder verdichtet wird, Recipienten. Hier wird ihr oberer Theil halbkugelförmig, der untere cylindriſch gebildet, damit ſie wegen der runden Geſtalt dem Drucke des Luftkreiſes mehr widerſtehen, der platte Flächen leicht zerdrücken würde

Dieſer Geſtalt halber führen ſie auch den Namen der **Glocken.** Ihr unterer Rand wird genau abgeſchliffen, damit ſie an den Teller der Pumpe feſt anſchließen, und oben werden ſie der bequemern Behandlung wegen mit einem Glasknopfe verſehen. So kan man Körper, die auf dem Teller liegen, oder vom obern Theile der Glocke herabhängen, in verdünnter oder dichterer Luft beobachten, und ihr Verhalten darinn unterſuchen, ſ. **Luftpumpe** (oben S. 84.).

Reciprocation der Pendel, Reciprocatio penduli, *Reciprocation du pendule.* Eine kleine Bewegung, die ſich nach der Behauptung einiger Naturforſcher an einem langen, ſonſt völlig ruhenden, Pendel aus der Urſache zeigen ſoll, weil die Stelle des Schwerpunkts der Erde, mithin auch die Richtung der Schwere, veränderlich iſt.

Daß ſich durch die Urſachen, welche Ebbe und Fluth bewirken, die Lage der Oberfläche der Gewäſſer und die darauf lothrecht gerichtete Vertikallinie oder Richtung des Falles der Körper ein wenig ändern müſſe, iſt aus der Theorie der Ebbe und Fluth leicht zu überſehen. Es iſt aber die Frage; ob dieſe äußerſt geringe Aenderung bey irgend einem Bleylothe oder Pendel merklich ſeyn könne. Ein Freund des Gaſſendi, Namens **Calignon de Peirins,** wollte im vorigen Jahrhunderte an einem Pendel von 30 Fuß Länge eine ſolche mit dem Gange der Ebbe und Fluth übereinſtimmende Bewegung bemerkt haben, mit welcher das Pendel von 6 zu 6 Stunden etwas weiter nordwärts, und wieder zurück gienge. **Gaſſendi** nannte ſie **Reciprocation,** wie Ebbe und Fluth ſelbſt Reciprocatio maris heißt. Man findet die Geſchichte dieſer Verſuche und der darüber geführten Streitigkeiten in den Schriften der pariſer Akademie (Hiſtoire de l'Acad. roy. 1742.) erzählt; **Bouguer** (Sur la direction, qu' affectent les Fils-à-plomb, in Mém. de Paris 1754. p. 250 ſqq.) hat endlich durch ſehr ſorgfältige Verſuche gefunden, daß die kaum merklichen Aenderungen, die man etwa in der Richtung ſehr langer Pendel wahrnimmt, nichts Regelmäßiges und Periodiſches zeigen, und alſo blos von zufälligen und localen Urſachen herrühren, nie-

mals aber einen bestimmten Einfluß auf die Beobachtungen haben können.

Brisson Dict. raif. de Phyf. art. *Reciprocation du Pendule.*

Rectascension, f. Aufsteigung, gerade.

Rectification, Rectificirung, Rectificatio, *Rectification.* So nennt man die sorgfältige Reinigung gewisser flüßigen Materien, vermittelst der Destillation und Sublimation.

Wenn hiebey die heterogenen Substanzen flüchtiger sind, als die Materie, welche von ihnen gereinigt werden soll, so geht das Unreine in die Vorlage über, und die rectificirte Materie bleibt im Destillirgefäße zurück. Ist das Uebergetriebne ganz oder großentheils Wasser, so heißt die Operation auch das **Dephlegmiren** oder **Entwässern**, wovon das Concentriren der Vitriolsäure ein Beyspiel ist.

Ist aber derjenige Theil, den man rein zu erhalten wünscht, der flüchtigere, so daß das Heterogene bey der Destillation zurück bleibt, so heißt das Verfahren eine eigentliche **Rectification.** Von dieser Art ist die Rectificirung der wesentlichen Oele und des Weingeists, wodurch die Oele von den beygemischten brenzlichen und salzigen Theilen, und die brennbaren Geister von Wasser und ölichten Beymischungen gereiniget werden.

Was bey dem Abziehen solcher Feuchtigkeiten, die die Weingährung überstanden haben, übergeht, heißt **Brantwein** (Vinum adustum, *Eau de vie*), und ist von der nöthigen Reinigkeit des Weingeists noch weit entfernt. Man verwandelt den Brantwein in Weingeist durch nochmalige Destillation bey gelindem Feuer im Wasserbade, wobey der geistigste Theil allezeit zuerst übergeht, und den **rectificirten Weingeist** ausmacht. Es muß aber diese Operation, wenn man eine genugsame Menge Weingeist erhalten will, im Großen angestellt werden, z. B. nach Baume's Vorschrift mit 300 Pinten Brantwein, wobey die zuerst über-

übergehenden 12—15 Pinten einen höchst rectificirten Weingeist geben.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Rectificiren.

Reduction, Reduction, *Réduction.* Die Beobachtungen geben uns oft Bestimmungen, deren Größe von gewissen dabey vorhandenen veränderlichen Umständen abhängt, und die offenbar anders ausfallen würden, wenn diese Umstände anders wären. Die Veränderung oder Verwandlung der Bestimmungen in dasjenige, was sie unter gegebnen andern Umständen seyn würden, heißt **Reduction** derselben auf diese Umstände.

So waren Längen und Breiten der Fixsterne in dem Verzeichnisse des **Hipparchus** aus alten 150 Jahre v. C. G. gemachten Beobachtungen bestimmt. Da das Vorrücken der Nachtgleichen die Längen ändert, so verwandelte Ptolemäus die Angaben in das, was sie im Jahre 137 n. C. G. seyn mußten, und die Araber brachten sie weiter auf das, was sie für 880 n. C. G. werden mußten. Dies waren nicht neue Beobachtungen, sondern bloße **Reductionen** des alten Verzeichnisses auf andere Jahre, s. **Fixsternverzeichnisse.**

Wenn das Queckſilber im Barometer 26 Zoll 6 Lin. hoch steht, so giebt es zwar dadurch eine Bestimmung des Drucks der Atmosphäre, aber die Größe dieser Bestimmung hängt auch mit von der Wärme des Queckſilbers im Augenblicke der Beobachtung ab, die z. B. 40 Grad nach Fahrenheit war. Bey eben dem Drucke des Luftkreises würde das Queckſilber anders gestanden haben, wenn seine Wärme 70 Grad nach Fahrenheit gewesen wäre. Man findet durch das beym Worte **Barometer** (Th. I. S. 263. u. f.) gelehrte Verfahren, daß sein Stand alsdann fast 26 Zoll 7 Lin. hoch würde gewesen seyn. Diese Veränderung der unmittelbaren Angabe des Barometers heißt eine Reduction auf die Temperatur 70 Grad.

Hat man Bestimmungen zu vergleichen, die aus Beobachtungen **unter verschiedenen Umständen** gezogen

sind, so ist allezeit eine vorgängige Reduction auf einerley Umstände nöthig, weil man sonst Größen vergleichen würde, die sich nicht auf einerley Einheit bezögen. Man thut dabey am besten, wenn man eine gewisse Beschaffenheit der Umstände, als eine allgemeine Norm, festsetzt, und das Resultat jeder Beobachtung gleich auf diese Norm reducirt, z. B. alle Angaben der Barometer auf die Temperatur von $16\frac{3}{4}$ reaumürischen oder 70 fahrenheitischen Graden, s. Normaltemperatur.

Reduction der Metallkalke, Wiederherstellung der Metalle aus ihren Kalken, Reductio, *Réduction.* Diesen Namen führt in der Chymie jedes Verfahren, wodurch ein Metall, welches die metallische Gestalt und Eigenschaften verlohren hatte, wiederum in den vorigen reguliniſchen Zustand versetzt wird, s. Metalle, Kalke, metallische.

So, wie die Entziehung des Brennbaren die Metalle in Kalke verwandelt, so giebt die Wiedervereinigung mit dem Brennbaren den Kalken die metallische Gestalt wieder, und bewirkt dadurch ihre Reduction. Die Kalke sind sehr geneigt, das Phlogiston wieder anzunehmen, wenn man nur ihre Verkalkung oder Dephlogistication nicht allzuweit getrieben hat, und ihnen das Brennbare in einer schicklichen Gestalt darbietet. Die Kalke des Bleys, Eisens, Wismuths, Kupfers werden durch bloße Berührung des Phlogistons in Dampfgestalt, z. B. durch die Dämpfe der Schwefelleber, reducirt; aber freylich, wenn sie beträchtliche Massen ausmachen, nur auf der Oberfläche. Eben diese Kalke werden auch auf dem nassen Wege aus den Auflösungen in metallischer Gestalt niedergeschlagen, wenn man sich einer Substanz, die ihnen Phlogiston genug mittheilen kan, z. B. eines andern Metalls, zum Fällungsmittel bedient. So schlägt das Eisen aus kupferhaltigen Wassern Kupfer in metallischer Form nieder, s. Cementwasser. Aber auch hiebey bleiben die Theile des wiederhergestellten Metalls entweder ganz getrennt, oder werden doch nicht vollkommen zu gleichartigen dichten Massen verbunden.

Das beste Hülfsmittel zu geschwindern Reductionen ist demnach die Schmelzung. Man vermischt den Kalk mit der gehörigen Menge von Kohlenstaub oder andern viel Brennstof abgebenden Materien, bringt eine Substanz hinzu, welche die Schmelzung und Scheidung des Metalls von den Schlacken erleichtert, und setzt das Ganze in verschloßnen Gefäßen ohne Zutritt der äußern Luft dem Feuer aus.

Bey diesen Reductionen wird allezeit eine große Menge Gas aus den Kalken entwickelt, welche ein beträchtliches Aufschwellen der ganzen Masse verursachet, daher man auch im Anfange nur ein mäßiges Feuer geben darf. Wenn man beym Reduciren Phlogiston zugesetzt hat, so besteht das entwickelte Gas größtentheils aus Luftsäure oder fixer Luft.

Ein besonderes Phänomen ist es allerdings, daß die Kalke der edlen Metalle, ingleichen der ohne Zusatz bereitete, und der rothe Queckſilberniederschlag, durch die bloße Hitze in verschloßnen Gefäßen, ohne Zusatz von Phlogiston, reducirt werden. Diese Erscheinung kan nicht anders, als durch die genaue Vereinigung erklärt werden, welche in diesen Metallen zwischen ihren Erden und dem Phlogiston statt findet. Die Kalke der edlen Metalle lassen sich wegen ihrer Feuerbeständigkeit nicht anders, als durch Auflösungen und Niederschläge bereiten, und es scheint dabey der größte Theil ihres Phlogistons noch in den Kalken zurückzubleiben, und bey der Schmelzung ohne weitern Zusatz die Reduction zu bewirken. Von den Queckſilberkalken, ob sie gleich durchs Feuer bereitet sind, s. **Queckſilber**, muß man das Nemliche sagen, oder nach Crawfords Theorie annehmen, daß in ihnen der Grundtheil der reinen Luft, mit Phlogiston zu einem neuen Stoffe verbunden, zurückbleibe, und bey der Reduction durch die Hitze wiederum zersetzt werde, wenn man nicht lieber gestehen will, daß das ganze Phänomen bis jetzt noch nicht hinlänglich erklärt ist.

Die wiederhergestellten Metalle wiegen weniger, als die Kalke, aus denen sie bereitet sind, ob sie gleich einen Zusatz von Phlogiston erhalten haben. Dies erklärt sich aber sehr leicht und natürlich aus der Menge von Gas, wel-

che bey der Wiederherſtellung davon geht. Iſt die Reduction ohne Zuſatz von Phlogiſton geſchehen, wie bey den Queckſilberkalken, ſo beſteht dieſes Gas aus der reinſten dephlogiſtiſirten Luft, ſ. **Gas, dephlogiſtiſirtes**, (Th II. S. 373. 374.), **Kalke, metalliſche** (Th. II. S. 735.), woraus es wahrſcheinlich wird, daß zu den Metallkalken überhaupt ein großer Antheil von reiner Luft komme, der ihr Gewicht vermehrt, und bey der Reduction wieder hinweggeht, durch zugeſetztes Phlogiſton aber auf eine noch unbekannte Weiſe fixe Luft oder Luftſäure hervorbringt.

Nach dem antiphlogiſtiſchen Syſtem beſteht die Reduction in einer Entziehung des **ſäureerzeugenden Grundſtofs** *(principe oxygène)* der Kalke, welcher mit dem freyen Feuer allein verbunden **reine Luft**, mit Kohlenſtof und Feuer zugleich **Luftſäure** bildet, und deſſen Hinweggehen die natürliche Urſache der Verminderung des Gewichts iſt. Aus dieſer Vorſtellungsart erklären ſich alle obige Phänomene ganz leicht, wenn man annimmt, daß die Kalke der edlen Metalle und des Queckſilbers weniger Verwandtſchaft mit dem ſauren Grundſtoffe haben, als andere Metallkalke, bey denen der Kohlenſtof erſt als Zwiſchenmittel wirken muß, um ſie davon zu befreyen. Auch ſind **Lavoiſier** und Bayen durch dieſe Erſcheinungen vornehmlich bewogen worden, das Stahliſche Phlogiſton ganz zu verwerfen. Aber die angeführten Schwierigkeiten ſcheinen noch nicht wichtig genug, um ihrer leichtern Erklärung halber eine Vorſtellungsart aufzugeben, deren Wahrſcheinlichkeit ſich aus andern Gründen behaupten läßt, ſ. **Phlogiſton.**

Macquer chymiſches Wörterbuch, Art. Reduciren.
Hagen Grundriß d. Experimentalchemie, §. 111. S. 244 u. f.

Reflexion, ſ. **Zurückwerfung.**
Reflexionswinkel, ſ. **Zurückwerfungswinkel.**
Refraction, ſ. **Brechung.**
Refractionswinkel, ſ. **Brechungswinkel.**

Regen, Pluvia, *Pluie.* Dieſen allgemein bekannten Namen führt das Herabfallen des Waſſers aus den Wol-

ken, in Gestalt der Tropfen. Man kan es jetzt als einen durch unmittelbare Beobachtung erwiesenen Satz ansehen, daß die sichtbaren Dünste, d. i. Wolken und Nebel, schon tropfbares Wasser in der Gestalt von Dunstbläschen enthalten, s. **Dünste, Wolken.** Der Regen entsteht also, wenn diese Dunstbläschen aus irgend einer Ursache zerplatzen, wobey ihr Wasser sich nach den gewöhnlichen Gesetzen der Anziehung und Schwere in Tropfen vereinigen, und durch die Luft herabfallen muß. Ich werde unter diesem Artikel zuerst die merkwürdigsten Phänomene des Regens erzählen, und dann einige Meinungen über die Ursachen der Entstehung desselben anführen.

Man sieht den Regen fast niemals anders, als aus Wolken, fallen, unter welchen auch die schwärzesten und undurchsichtigsten das meiste Wasser geben. Doch sahe **Musschenbroek** im Sommer bey windstiller Luft und einer großen fast erstickenden Hitze, wenige Regentropfen bey heiterm Himmel herabfallen.

Der gemeinen Meinung nach fallen allezeit flüßige Regentropfen, wenn die Regenwolke unterhalb der beständigen Schneegrenze steht, und die tiefern Luftschichten nicht unter den Eispunkt erkältet sind; außerdem entsteht statt des Regens Schnee oder Hagel. Aber neuern Beobachtungen zufolge hat man Ursache zu glauben, daß auch Schnee und Hagel bisweilen in sehr niedrigen Gegenden des Luftkreises entstehen; s. **Hagel.** Inzwischen kan der Schnee der höhern Gegenden, wenn er unten durch wärmere Luftschichten geht, in selbigen zerschmelzen und sich in Regen verwandeln. So bemerkt **Lambert** (Acta Helvet. Vol. III. p. 325.), daß es zu Chur in Bündten oft im Thale regnet, wenn auf dem nahe gelegnen Calandsberge Schnee fällt.

Musschenbroek (Introd. ad philos. nat. To. II. §. 2360.) beschreibt die gewöhnlichen Erscheinungen des Regens auf folgende Art. Wenn es regnen will, zeigen sich zuerst zerstreut schwebende weiße Wolken, die sich immer mehr vereinigen, mit andern hinzukommenden sich in eine gleichförmige Wolke zusammenziehen und den ganzen sichtbaren Himmel bedecken. Diese Wolken werden immer dich-

ter, ſenken ſich, verlieren die weiße Farbe, ſchwächen das Taglicht mehr oder weniger, und ſcheinen gegen die Erde zu gleichſam einen Rauch von ſich zu geben, bis ſie endlich den Regen ausgießen. Je weißer die Wolke iſt, deſto dünner iſt der Regen, und deſto kleiner ſind die Tropfen. Zuweilen iſt nicht der ganze Himmel überzogen, ſondern es ſchweben an demſelben nur einzelne ſchwarze und dichte Wolken, aus welchen es regnet; dieſer Regen (der **Strichregen**) hört auf, wenn der Wind die Wolke fortreibt, und der Himmel wieder heiter wird. Wenn eine gleichförmige Wolke den ganzen Himmel überzieht (**Landregen**), fallen die Tropfen gewöhnlich von gleicher Größe und gleich weit aus einander; hingegen ſind ſie ungleich und fallen bald dichter bald dünner, wenn der Himmel nach einer Gegend weißer, nach der andern dunkler ausſieht.

Wenn eine Wolke durchgehends gleichförmig, aber langſam, verdichtet wird, daß ſich die Dünſte nach und nach vereinigen, oder wenn die Verdichtung am untern Theile anfängt, und langſam nach oben zu fortgeht, ſo bilden ſich kleine Tropfen, welche langſam fallen, und es entſteht ein **Staubregen** (pſecas), ſ. Naß Niedergehen: fängt aber die Verdichtung am obern Theile an, ſo werden die Tropfen durch die Vereinigung mit mehreren, die im untern Theile während des Falles hinzukommen, größer. Verdichtet ſich eine ganze Wolke plötzlich, ſo fallen ſehr große und dichte Tropfen, oder das Waſſer fällt auf einmal in ganzen Maſſen herab. Dies ſind die **Platzregen** (imbres, *pluies d'orage*) und **Wolkenbrüche** (fracturae nubium, exhydriae). Die Tropfen ſind gewöhnlich an niedrigen Orten größer, als auf den Bergen, wie man dies auch an den Hagelkörnern bemerkt. Sehr oft fängt der Regen mit kleinen Tropfen an, wird allmählig bis zu einem gewiſſen Grade ſtärker und dichter, und hört endlich mit kleinen Tropfen wieder auf.

Selten beträgt der Durchmeſſer der Regentropfen über $\frac{1}{4}$ rheinl. Zoll; aber näher nach dem Aequator hin ſollen die Tropfen manchmal über einen Zoll im Durchmeſſer haben. Sie fallen, beſonders wenn ſie klein ſind, wegen des Wider-

ſtands der Luft ſehr langſam, und nicht mit beſchleunigter, ſondern mit gleichförmiger Bewegung. **Pitot** (Mém. de Paris, 1728.) berechnet, daß bey ſtillem Wetter ein Tropfen von einem Hundertmillionentheil Zoll Durchmeſſer nur 4 Zoll in einer Secunde falle. Fielen dieſe Tropfen, wie im luftleeren Raume, ſo würden ſie durch 6000 Fuß Fallhöhe die Geſchwindigkeit einer Kanonenkugel erhalten, und ein einziger Regenguß würde die ganze lebende Schöpfung zu Grunde richten.

Die Anzahl der Regentage (die mitgerechnet, an denen Schnee oder Hagel fällt) iſt ſehr ungleich. In Petersburg rechnet **Kraft** (Comment. Acad. Petropol. Vol. IX, p. 348.) deren jährlich nicht mehr, als 40; **Muſſchenbroek** in Leiden 107; in Chur zählte **Lambert** 138 heitere, 112 trübe, 115 Regentage, und **Bergmann** giebt für Abo in Schweden jährlich 146 Regentage an. Es giebt Länder, wo es ſehr ſelten regnet, und in der heißen Zone fällt die Regenzeit gewöhnlich nur in die Monate, in denen die Sonne am höchſten ſteht. **Muſſchenbroek** (Introd. To. II. §. 2365.) giebt ein ziemlich ſtarkes Verzeichniß von den Regenzeiten verſchiedener Länder aus Reiſebeſchreibungen, woraus man ſieht, daß hiebey faſt alles von der Lage gegen Meer, Seen, Flüſſe, Gebirge und Waldungen abhange. Holland hat zwar nicht ſo viel Regen, als manche andere Länder, aber faſt immer trüben Himmel; Leiden z. B. ſieht im Durchſchnitt genommen jährlich nur 28 völlig heitere Tage.

Die Menge des gefallenen Regens mißt man durch ein eignes Werkzeug, ſ. **Regenmaaß**, und drückt ſie durch die Höhe aus, in welcher das gefallene Waſſer die Fläche, die es traf, bedecken würde, wenn es ſich gleichförmig über dieſelbe verbreitete. Seit der Mitte des verfloſſenen Jahrhunderts hat man angefangen, Beobachtungen hierüber zu ſammeln, und daraus die jährliche Summe des aus dem Luftkreiſe fallenden Niederſchlags zu berechnen, wozu aber außer dem Regen auch der Schnee, Hagel, Thau, Reif u. dgl. gerechnet werden muß. Die Schätzung des Thaues

hat hiebey die meiſten Schwierigkeiten gemacht, und iſt an manchen Orten ganz unterlaſſen worden.

Briſſon giebt aus der Connoiſſance des tems eine Ueberſicht der von 1702 bis 1757 jährlich zu Paris gefallenen Regen und Schneemengen, wovon ich hier nur die Durchſchnitte von 10 zu 10 Jahren mittheilen will.

Von	1702 —	1710	18 Zoll	6 Lin.
—	1711 —	1720	17	1
—	1721 —	1730	13	9
—	1731 —	1740	16	—
—	1741 —	1750	15	7
—	1751 —	1757	20	—

Das Mittel hieraus iſt 16 Zoll 10 Lin. Die Jahre ſind aber ſehr verſchieden, z. B. 1711 beträgt der Regen 25 Zoll 2 Lin. 1723 nur 7 Zoll 8 Lin. Von 1779 bis 1785 war das Mittel aus 7 Jahren für Paris 18 Zoll 9 Lin.

Folgende Tafel iſt auch aus **Briſſon**, ihr größter Theil aber ſteht ſchon beym Muſſchenbroek.

Jährliche Menge des Regens

zu

Utrecht	= 24 rhnl. Z.	Piſa	= 34½ pariſer Zoll
Leiden	= 29⅓ —	Zürich	= 32 —
Harlem	= 24 —	Ulm	= 26⅚ rheinl. Zoll
Haag	= 27½ —	Wittenberg	= 16½ —
Delft	= 27 —	Berlin	= 20 —
Dordrecht	= 40 —	Lancaſter	= 41 londn. Zoll
Middelburg in Zeeland	= 33 —	Upminſter	= 29½ —
		Plymouth	= 30,909 —
Im Süderſee	= 27 —	Edinburgh	= 22,518 —
Harderwyk	= 27 —	Upſal	= 15 ſchwed. Dec. Z.
Paris	= 20 pariſ. Z.	Algier	= 27—28 londn. Z.
Lion	= 37 —	Madera	= 31 —
Rom	= 20 —	Charlestown	= 51 —
Padua	= 37½ —		

Man wird hieraus ſchon überſehen, daß die Ungleichheit nach Zeit und Ort ſehr groß iſt, und es ſchwer macht,

zur allgemeinen Berechnung über die ganze Erdfläche ein schickliches Mittel zu wählen. **Bergmann** glaubt, man könne 30 Zoll jährlich für das allgemeine Mittel nehmen; denn wenn es gleich an einigen Orten fast gar nicht regne, und in Europa die mittlere Höhe meistens nur 15 — 20 Zoll betrage, so gebe es doch Orte, wo es fast immer regne, und andere, wo das Wasser zu gewissen Zeiten fast herunter gegossen werde. Unter dieser Voraussetzung beträgt die Menge des jährlichen Niederschlags über die ganze Erdfläche (weil 30 Zoll = $\frac{1}{9130}$ geogr. Meile) $\frac{9282060}{9130}$ = 1016 geographische Cubikmeilen. Im Ganzen genommen muß der Niederschlag aus dem Luftkreise eben soviel wieder abführen, als die Summe aller Ausdünstungen zuführt, s. **Ausdünstung**, weil sonst der Luftkreis ein beständiges Zu- oder Abnehmen seines Gewichts zeigen müßte, dergleichen doch die Barometer nicht angeben.

Von einigen Orten hat man besondere Beobachtungen, woraus erhellet, daß an eben derselben Stelle in der Höhe weniger Regen fällt, als in der Tiefe. D. **Heberden** (Phil. Trans. Vol. LIX. P. I.) fand, daß sich eben auf der Kirche der Westminster Abtey, auf einem Hause daneben, und noch 15½ Fuß tiefer, die Regenmengen alle Monate, wie 5, 8 und 10 verhielten, und auf einem Berge in North-Wales verhielt sich binnen 4 Monaten der Regen auf dem Gipfel zu dem am Fuße, wie 8,165 zu 8,766.

Gewöhnlich ist das Regen- und Schneewasser sehr rein, und zu den meisten chymischen Operationen eben sowohl, als das destillirte, zu gebrauchen, wenn es mit der gehörigen Vorsicht aufgenommen worden ist. Zu dieser Absicht aber muß es bey einem stillen Regen ohne Sturm, und wenn es bereits eine Zeitlang geregnet oder geschneyt hat, unter freyem Himmel, entfernt von den Wohnungen der Menschen, in irdenen, oder noch besser in weiten gläsernen Gefäßen, aufgefangen seyn. Dennoch enthält es nach **Marggraf** (Chym. Schriften, Th. I. Num. XVIII. §. 7.) und **Bergmann** (De analysi aquarum, §. 4.) noch immer etwas salzsäurehaltiges Kalksalz und einen geringen Antheil Salpetersäure.

Da sich im Luftkreise mancherley fremdartige Materien befinden, wovon die Sonnenstäubchen ein bekanntes Beyspiel sind, auch leichte Körper schon durch eine schwache Bewegung der Luft in die Höhe gehoben und lange Zeit darinn erhalten werden können, so darf es nicht befremden, wenn der Regen bisweilen heterogene Dinge mit sich bringt, oder sonst in seiner Farbe u. dgl. etwas Besonderes zeigt. So fällt bisweilen mit dem Regen Erde, Sand, Blumenstaub von Pflanzen, insbesondere von Nadelhölzern, Saamen von Pflanzen, ausgeworfene Asche aus den Vulkanen u. dgl. herab. Ohne Zweifel sind durch solche Begebenheiten die abentheuerlichen Erzählungen des Alterthums und der mittlern Zeit von mancherley wunderbaren Regen veranlasset worden, wobey man aber auch vieles für Spuren des Regens gehalten hat, was gar nicht aus dem Luftkreise gekommen war.

Schwefelregen wird von **Spangenberg** (Mannsfeld. Chronik beym J. 1658.) und andern beym Musschenbroek angeführten Schriftstellern häufig erwähnt. Nach **Scheuchzer** (Meteorologia Helvet. p. 14.) fiel 1677 ein gelber Regen so reichlich, daß auf dem Zürchersee und den benachbarten Brunnen ein gelbliches Pulver schwamm. Eben dies beobachtete **Hollmann** 1749 in Göttingen (Comm. Gotting. Vol. III. p. 59.) und **Grischow** in Berlin. Am 19ten April 1761 fiel zu Bourdeaux mit dem Regen ein gelbes Pulver herab, das den Boden hie und da auf 2 Lin. hoch bedeckte; man schickte Proben davon an die pariser Akademie, und die Physiker erkannten es einstimmig für den Blumenstaub von Tannen, welche um Bourdeaux sehr häufig sind und eben damals blühten.

Homer (Iliad. Rhapf. λ.), **Cicero** (De divinat. L. II.), **Livius** (XLII. 20.), **Plinius** (H. N. II. 56.) erwähnen **Blutregen**, dergleichen auch neuere, z. B. **Gemma Frisius** (Cosmograph. L. II. c. 2.) anführen. **Gassendi** (Vita Peirescii, Lib. II.) erzählt von **Peiresc**, er habe nach einem vermeinten Blutregen in Frankreich die rothen Flecke, die man für Spuren der Regentropfen hielt, auch an bedeckten Orten gefunden, und entdeckt, daß sie von rothen

Insecten herrührten, dergleichen auch **Hildebrand** (Acta litterar. Svec. an. 1731. p. 23.) 1711 im Regen gefunden hat. Auch giebt es Schmetterlinge, welche, indem sie aus den Larven hervorgehen, einige rothe an Steinen und Mauren klebende Tropfen von sich geben, welche von Leichtgläubigen für Blutstropfen gehalten werden können. Dennoch führt **Bergmann** an, daß am 9. Oct. 1764 zu Cleve, Utrecht und an mehr Orten wirklich ein röthlicher Liquor im Regen herabgefallen sey.

Von angeblichen **Weizen-** und **Kornregen** führt Muſſchenbroek Beyspiele an, die durch Taxusſaamen und Wespenlarven, welche der Wind umhergeſtreut hatte, veranlaſſet waren. Wenn es in Gegenden regnet, wo das kleine Schellkraut (Ranunculus Ficaria, Chelidonium minus) häufig wächſt, ſo entblößt der Regen die feinen Wurzeln deſſelben, deren herumgeſtreute Zwiebeln leicht für herabgefallene Körner können angeſehen werden. **Stein-Sand-Aſchenregen** ſind theils Wirkungen der Vulkane, theils werden in ſandigen Gegenden, oder nach vorhergegangener Dürre, oftmals Sand und Staub vom Winde bis zu beträchtlichen Höhen erhoben und weit fortgeführt, daher ſie an entlegnen Orten mit dem Regen wieder herabfallen. Nach einem Sturme iſt das erſte Regenwaſſer gewöhnlich ſo ſtark mit Staub vermiſcht, daß es einen groben erdichten Bodenſatz fallen läßt. **Prieſtley** (Exp. and Obſ. rel. to various branches. etc. Vol. II. 1781.) fand auch, daß alle aus Erden entwickelte Luftarten eine weiße Materie enthalten, die ſich erſt abſetzt, wenn die Luft kalt wird. Die Milch- Fleiſch- Froſch- Regen u. dgl. ſind Fabeln, wozu vielleicht locale Zufälle Gelegenheit gaben. Avicenna führt ſogar einen **Kälberregen** (vitulis pluiſſe) an. So hat man einen Bret- und Ziegelregen, ſagt Muſſchenbroek, wenn der Sturm ein Dach mitnimmt.

Bisweilen bringt der Regen ſoviel Elektricität mit herab, daß er leuchtet. **Bergmann** ſahe 1759 im September zween ſolche **Feuerregen**, deren Tropfen auf dem Felde und gegen andere Körper Funken gaben, ſo daß es in dieſen zwo dunkeln Nächten nicht anders ausſahe, als

wenn das ganze Feld mit Feuer überzogen wäre. Er glaubte, das Taglicht möge oft hindern, dieſe Regen für leuchtend zu erkennen.

Gewöhnlich fällt das Barometer bey bevorſtehendem Regen, und ſteigt wieder, wenn der Himmel heiter werden will. Dieſe Regel iſt aber bey weitem nicht ohne Ausnahme, ſ. **Barometerveränderungen.**

Der Regen gehört zu den wohlthätigſten Veranſtaltungen des Schöpfers. Er befeuchtet den Boden, unterhält und befördert die Vegetation, reiniget und erfriſchet die Luft, mäßigt die Hitze, giebt den Thieren ihren Trank, und den Quellen und Flüſſen den größten Theil ihres Waſſers. Dieſe Vortheile überwiegen bey weitem den Schaden, den allzuheftige Ausbrüche oder allzulanges Anhalten deſſelben bisweilen veranlaſſen.

Meinungen über die Urſachen des Regens.

Man hat das Herabfallen des Regens von jeher als das Umgekehrte von dem Aufſteigen der Dünſte betrachtet. Vor der Mitte des gegenwärtigen Jahrhunderts fiel es noch keinem Phyſiker ein, daß das in den Luftkreis ſteigende Waſſer aufgelöſet oder zerſetzt werden, ſeine tropfbare Geſtalt verlieren, ein elaſtiſches Fluidum bilden könne u. ſ. w. Man begnügte ſich, eine mechaniſche Zertrennung des Waſſers in ſehr feine Theilchen, höchſtens in dünne mit einer feinen Materie angefüllte Bläschen anzunehmen, die entweder durch den Stoß des Feuers, oder durch ihre ſpecifiſche Leichtigkeit in die höhern Regionen des Luftkreiſes getrieben würden, ſ. **Ausdünſtung.** Man ließ dieſes Waſſer ſich unter der Geſtalt der Wolken ſammeln, und im Luftkreiſe ſo lange verweilen, bis die Menge zu groß würde oder die Theilchen zu dicht an einander kämen, um von der Luftſchicht, in der ſie ſchwebten, länger getragen zu werden. Alsdann mußten die Theilchen ſich vereinigen, oder die Bläschen zerplatzen, und es erfolgte hieraus der Fall der Tropfen.

So nahm man Verdichtung der Dünſte als nächſte Urſache des Regens an, und begnügte ſich, einige entfern-

tere Urſachen nahmhaft zu machen, welche dieſe Verdichtung bewirken könnten, z. B. Erkältung, Verdünnung der Luft, Stoß der Winde, beſonders entgegengeſetzter, oder ſolcher, die die Wolken gegen Berge drücken u. dgl.

Zu dieſen Urſachen ſetzte **Beccaria** (Lettere dell' elettriciſmo. Bologna, 1754. 4mai.) noch die **Elektricität**, deren Stärke ſich an ſeinem Elektrometer ziemlich genau, wie die Menge des gefallenen Regens, verhielt. Er führte die Aehnlichkeit der Regenwolken mit den offenbar elektriſchen Gewitterwolken, das Leuchten der Regentropfen, die gleichförmige Verbreitung der Wolken und Tropfen, die Phänomene des Luftelektrometers, und die gewöhnliche Begleitung der Gewitter mit Regen als ſtarke Gründe für ſeine Meinung an, und erklärte demnach die Entſtehung des Regens auf folgende Art. Aus der Erde ſteigt die Elektricität da, wo ſie ſich im Ueberfluſſe befindet, auf und nimmt eine große Menge Dünſte mit ſich in die höhern Gegenden. Dieſelbe Urſache, welche die Dünſte ſammelt, verdichtet ſie auch mehr und mehr, und bringt die Theilchen endlich zur Berührung, ſo daß ſie in Tropfen herabfallen. Die Wolke verbreitet ſich von dem Orte ihrer Entſtehung gegen diejenigen Stellen der Erdfläche, welche zu wenig elektriſche Materie haben, und theilt ihnen durch den ausgegoſſenen Regen mehr davon mit, daß alſo durch den Regen das elektriſche Gleichgewicht wieder hergeſtellt wird. Wenn ſich **Beccaria** iſolirt mit dem Reibzeuge einer Elektriſirmaſchine verband, und geſchmolznes Geigenharz in einen mit dem Conductor verbundenen Löffel tröpfelte, ſo zog der Rauch längſt ſeinem Arme und am ganzen Körper bis zu der andern mit dem Reibzeuge verbundenen Hand hin, und bildete eine Wolke, deren untere Fläche mit den Kleidern parallel, die obere hingegen geſchwollen und gewölbt war. Eben ſo bilden ſich nach ihm die Regenwolken, indem ſie den negativen Stellen der Erde die Elektricität der poſitiven zuführen. Dieſe Erklärung fand ſoviel Beyfall, daß ſeit dieſer Zeit die meiſten Phyſiker die Elektricität mit zu den veranlaſſenden Urſachen des Regens gezählt haben.

Muſſchenbroek (Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2363.) leitet die Entſtehung des Regens hauptſächlich von den Winden her, nimmt aber doch auch hier, wie bey der Ausdünſtung, die Elektricität zu Hülfe. Gegenwart der Elektricität iſt bey ihm eine Urſache des Aufſteigens und der Erhaltung der Dünſte im Luftkreiſe; Entziehung der Elektricität alſo eine Urſache ihres Herabfallens oder des Regens. Wenn eine weniger elektriſche Wolke einer mehr elektriſchen und waſſerreichern begegnet, und ihr Elektricität entzieht, ſo wird die erſte nunmehr höher aufſteigen, die letzte aber ſinken und ſich in Regen verdichten. Verliert ſie noch nicht genug durch eine einzige Begegnung, ſo wird ſie in der Folge mehr Wolken antreffen, die ihr mehr entziehen, bis ſie ganz aufgelöſet iſt. Die Haupturſachen des Regens aber ſind doch die **Winde**, und die Gährungen der Dünſte, welche Wind erzeugen, daher auf heiſſe Nachmittage und Abende, wo dieſe Gährungen ſtark ſind, gemeiniglich in der Nacht und den Tag darauf Regen folgt. Vornehmlich bringen diejenigen Winde Regen, welche 1.) von oben herab auf die Wolken treffen, ſie verdichten, ihre Elektricität wegnehmen und die Dünſte zuſammen drücken, 2.) welche Luft mit Dünſten vom Meere her über das Land führen und gegen Anhöhen, Berge und Wälder treiben, durch deren Berührung die Wolken ihre Elektricität verlieren, daher es auch in gebirgigen Gegenden mehr regnet, 3.) die gegen einander ſtoßenden Winde, welche die Wolken zuſammendrücken, wie im äthiopiſchen Meere, Guinea gegenüber, die von allen Seiten zuſammentreffenden Winde die Wolken plötzlich zu Waſſer zerdrücken, welches oft ſtromweis aus der Luft herabfällt. Endlich tragen auch die Wälder wegen ihrer ſtarken Ausdünſtung viel zum Regen bey. Schweden hat wegen ſeiner ſtarken Waldungen häufige Platzregen, und die Antillen waren weit feuchter, ehe die Wälder daſelbſt ausgerottet wurden. **Bouguer** führt an, daß es in Peru von der Mündung des Guajaquil bis nach Panama, in einem wälderreichen Striche von 300 Meilen ſehr oft regne, hingegen von Guajaquil 400 Meilen weit mit-

zugewiesen, wo der Boden frey und ziemlich eben, gut dem Regen ausgesetzt ist.

Man kann auch zum Verfahren seine Zuflucht nehmen, wenn der Boden frey und ziemlich eben, gut dem Regen ausgesetzt ist, das man durch Dämme in kleine gemeinschaftliche Gevierte abtheilet hatte, wovon es schon war, sein Salpeter zu erhalten, und mit dem Grunde der Vermischung zu verringen, zu jungen die Verringung und das Siedeverfahren so lang bis vorher nicht Statt machen. Die Siedevorrichtung kann bey mittlerem, das das Anlegen der Siedehütte, alle sehr nahe an einander stehende kleine Siedehütte im Siedevierken an, damit die man bey einer solchen Siedevorrichtung mit dem Siedehaus haben, das die Laugen selbst die mittlere Wärme und Verdampfung nur bis auf Siedehitze, und zwischen beiden eine Verdünstung vorgenommen werden. Dadurch kann entweder das Salz der Siedehütte, wo jungen Laugen und Salzen, das die Siedehütte, wo jungen Laugen und Salzen, das dem Regen. Eben und Salzgärten angelegt werden, und es kann auch die Siedevorrichtung mit der Siedehütte, so lange es warme braucht,

könne bis zur Sättigung mehr Wasser auflösen, wenn sie wärmer sey. Dem zu Folge wird eine mit Wasser gesättigte Luftschicht, wenn sie kälter wird, desto mehr davon fallen lassen, je mehr sie erkaltet, s. **Ausdünstung**. Allein dieser erste Entwurf einer Theorie war noch sehr unvollkommen; denn die Phänomene zeigen allzudeutlich, daß **Erkältung** der Luftschichten nicht die einzige Ursache des erfolgenden Niederschlags seyn könne. Die Herren **de Saussure** und **de Lüc** haben, bey ihren mühsamen Untersuchungen der Hygrometrie und Meteorologie, auch hierüber mehr Licht zu verbreiten gesucht, obgleich ihre Theorien in den Hauptpunkten gar sehr von einander abweichen.

Herr **de Saussure** (Essais sur l'hygrometrie. à Neuchâtel, 1783. 8. Essai III.) nimmt, wie schon beym Worte **Dämpfe** beygebracht ist, den **reinen elastischen Dampf** für ein durch Feuer oder Wärmestof aufgelöstes und in Dampfgestalt gebrachtes Wasser an. Diesen Dampf löst die Luft auf, und es entsteht hieraus **aufgelöster elastischer Dampf**. Ist eine Luftmasse damit übersättiget, so schlagen sich die überflüßigen Dünste entweder gleich als kleine Tröpfchen nieder, welche die erste Anlage zum Regen geben, oder sie bilden sich zu **Dunstbläschen**, aus deren Anhäufung die Nebel und Wolken entstehen, s. **Dünste** (Th. I. S. 627. u. f.). Zur Bildung sowohl als zur Zerstörung dieser Bläschen scheint ein eigner noch unbekannter Umstand erforderlich zu seyn. Die Bläschen entstehen nie anders, als in völlig gesättigter Luft, in welcher das Hygrometer die größte Feuchtigkeit zeigt, und lösen sich bisweilen wieder auf, wenn durch Wärme, oder andere Ursachen, die Auflösungskraft der Luft zunimmt. Vielleicht ist ihre Entstehung eine Folge der Elektricität. Hieraus würde wenigstens begreiflich werden, warum sich eine Wolke oft nach einem Donnerschlage plötzlich in Regen auflöset. Die Blasen entstehen erst in der Luft, und oft sieht man sie in ganz heiterer Luft in einem Augenblicke erscheinen und eine Wolke bilden. Es scheint also in einer mit elastischem Dampfe gesättigten Luft nur eines einzigen Umstandes zu bedürfen, um diesen Dampf augenblicklich in Bläschen zu verwan-

wandeln; so wie die Aufhebung dieses Umstands die Bläschen sogleich zu Wassertropfen verdichten kan.

Herr de Saussure ist um so mehr geneigt, diesen Umstand in der Elektricität zu suchen, da die elastischen Dämpfe mit Hülfe der Wärme oft sehr hoch steigen, in der Höhe aber die elektrische Materie sehr frey wirkt, daher die Dämpfe eine leitende Verbindung zwischen den obern Gegenden und der Erde machen, und beständig Elektricität ab- und zuführen können. Er erklärt daher die fürchterlichen Meteore, welche die Dämpfe in großen Höhen hervorbringen. So sind beträchtliche Ausbrüche der Vulkane mit Blitz und Donner begleitet, Hagel und Nordlicht wirken auf das Elektrometer; Orkane, Wasserhosen u. dgl. scheinen Wirkungen elektrischer Ströme zu seyn, welche von den Dämpfen der höhern Gegenden angezogen werden, u. s. w. So möge wohl auch Entstehung der Wolken und des Regens als die Wirkung einer gemäßigtern Elektricität zu betrachten seyn.

Wenn die Luft sehr durchsichtig ist, und entfernte Gegenstände vollkommen deutlich erscheinen, so folgt gemeiniglich Regen; hält die gute Witterung einige Tage an, so wird die Luft trüb und undurchsichtig. Diesen sonderbaren Umstand erklärt Herr de S. auf folgende Art. Wenn bey heiterm Wetter ölichte und andere nicht wässerige Dünste die Luft trüben, so schweben sie in derselben in Blasengestalt; also ist der Umstand vorhanden, der zu Erzeugung der Bläschen erfordert wird. Ist also auch die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt, so fällt doch das Ueberflüßige nicht gleich im Regen herab, sondern nimmt erst auf einige Zeit die Gestalt der Blasen an. Aus der Farbe der Wolken, welche vor der Sonne stehen, kan man auf die bevorstehende Witterung schließen. Zeigen diese Wolken Regenbogenfarben, oder sieht man Höfe und Ringe um den Mond ausser der Zeit des Thaues, so zeigt dies allemal baldigen Regen an.

Den gewöhnlichen Gang der Vertheilung der Dünste stellt sich Herr de S. so vor. In einer völlig trocknen Luft werden bey Sonnenaufgang Dünste aus der feuchten

Erde von der Luft aufgelöset: die dadurch vergrößerte und von der Sonne erwärmte Luftsäule breitet sich abendwärts aus; auch erhebt sich die Luft, und steigt durch einen verticalen Wind mit den Dünsten in die Höhe. Dieser Abgang wird von der Nordseite her durch kältere und dichtere Luft ersetzt. Dies dauert fort, bis endlich die Luft mit Feuchtigkeit gesättiget ist. In einer völlig gesättigten Luft müssen bey Sonnenaufgang Bläschen entstehen; die von der Sonne erwärmte Luft muß diese wieder auflösen, und die Feuchtigkeit durch den verticalen Wind mit sich in die höhern Regionen führen, wo sie sich wieder erkältet und einen Theil der aufgelösten Feuchtigkeit fallen läßt, welcher Wolken oder Regen bildet, und endlich der Erde alle aufgestiegne Feuchtigkeit wiedergiebt. Also bleibt doch auch in diesem System Erkältung die Ursache des Zurückkehrens der Feuchtigkeit, wenn gleich letztere durch Elektricität, oder irgend einen andern Umstand, bisweilen noch eine Zeitlang in Gestalt der Bläschen zurück gehalten wird.

Herr de Lüc (Neue Ideen über die Meteorol. Th. II. §. 597 u. f.) setzt dieser Erklärung des Regens entgegen, daß das Erkalten der Luft eine unzureichende Ursache, der Unterschied der Wärme viel zu gering, und die Menge der aufgelösten Dünste, welche die Luft, selbst bey ihrem Sättigungspunkte enthalten kan, nach Hrn. de S. eignen Beobachtungen, zu klein sey, um die so oft entstehenden plötzlichen Regengüsse mitten in der Nacht zu erklären. Der angebliche verticale Wind sey durch keine Erfahrung bestätigt; vielmehr dehne sich die ganze erwärmte Luftmasse gleichförmig aus, und die mit Dünsten erfüllte untere Luft komme mit der obern kältern nicht in Berührung, sondern hebe nur die letztere höher über sich, daher die Ursache der Verdichtung der Dünste wegfalle. Ueberdies werde hiebey eine feuchte Erde angenommen, also nur Regen nach Regen erklärt, und endlich gestehe Herr de S. selbst, daß die Luft im Augenblicke des Regens sehr selten mit Feuchtigkeit gesättiget sey.

Ebendaselbst (§. 578 u. f.) prüft Herr de Lüc eine andere Theorie des Regens, welche D. James Hutton in

den Zusammenhang der klaglichen Erscheinungen zu Erkennung vorzutragen hat. Die Unmöglichkeit dieser Absicht ist, daß sie bey den Patienten von verschiedenen Verrichtungen mit einander stehen, die Verdrehungen der neuen Stelle bey jeder, die, um den Willen gebeugt, die Verdrehungen der beyden entgegen Muskeln; aber, wo eben so viel ist, daß die Verdrehung in einen gewissen Verhältniß gesetzet, aufhebet. Diesen erhebt D. Santorr zuerst die Verdrehung der Augen zur Thüre und der Kranke von beyden Seiten, welche von den in Thüren sich befindet werden; und dann die Erscheinung neu Augenarten, die in Kranken sich in Leute, wenn sie sich, wie die, welche Thüre der Zimmern sich in einen dunkelen, Schein verdrehen. Diesen Erscheinungen sind Verdrehungen der Augen, die in Kranken sich in Leute verdrehen Zimmern, die Verdrehung, wenn sie sich, wie die Patienten der Augen zu erkennen, die Lage und der Ort der Gegenstände, die sie sehen, sehr nicht völlig gelegen sind, wie eine augenblickliche Verdrehung von Muskeln und Nerven erfolgen, welche sogleich nicht mehr wirken. Diese Verdrehungen sind eine Verminderung der Kenntnisse der Richtung jeweiligen Gegenstände in der Tiefe, die Kranken, die Tiefen der Zimmer, und die Schwierigkeit in der Tiefen der Zimmer, die Kranken, die Gegenstände zu erkennen.

Der D. Tode schließt hierauf zeitweise Verdrehungen der Augen, welche Muskeln und die einander entgegen wirken Muskeln und der Augen gelenkt werden, welche der Muskeln, wenigstens sind von Kranken entstehen. Er glaubt ferner, daß das ausgemachteste Mittel sind in der Luft aufgelöst, Augen zu verhüten in die eigen Entzündung werden, wenn sie sie aufgelöst mit der Atmosphäre umgeben werden. Die Ursache davon sind in der Luft verborgen, ohne die Augen nicht empfindlich werden oder sich Entzündungen zu machen. Er vermehret aber die Wirksamkeit, mischt und den Druck der Luft, wenn sie Augen mit Wasser, Oel, Quecksilber, Weingeist, Luft, den Schaum der Brunnen. Endlich der erzählt eine Entzündung durch den Einfluß irgend der

ner unbekannten Urſache in einer gewiſſen Luftſchicht die vorige Geſtalt des tropfbaren Waſſers wieder, und bilde dadurch Wolken, deren Bläschen in dem Falle, wenn ſie zu plötzlich und allzuhäufig erzeugt werden, zur Berührung unter einander kommen, zuſammenfließen und ihr Waſſer tropfenweiſe herabgießen. Er hat dieſe ſinnreiche Hypotheſe mit ſtarken Gründen unterſtützt, welche faſt den ganzen Inhalt des zweyten Theils ſeiner Ideen über die Meteorologie ausmachen.

Er nimmt hiebey zwar den **reinen elaſtiſchen Dampf** des Herrn **de Sauſſüre** an, läugnet aber deſſen chymiſche Auflöſung in der Luft, und die Sättigung der Luft mit demſelben, gänzlich. Ich habe beym Worte **Dünſte** (Th. I. S. 621 — 624.) angeführt, daß **de Lüc** ſchon ehedem die Dünſte nicht für eine Auflöſung des Waſſers in der Luft gehalten habe. Man findet dort (S. 623 u. 624.) einige von **de Sauſſüre** gemachte Einwendungen gegen die Beweiſe dieſer Behauptung, die mir damals ſehr ſtark ſchienen, weil ſie wirklich zeigen, daß ſich alle dieſe Beweiſe auch erklären laſſen, wenn man gleich die Auflöſung des Waſſers in Luft annimmt. Seitdem aber hat Herr **de Lüc** in den Ideen über die Meteorologie die Unzulänglichkeit des bloßen Auflöſungs- und Präcipitationsſyſtems zur Erklärung der Wolken und des Regens weit deutlicher gezeigt, und ich muß hievon etwas weniges anführen, obgleich das vornehmſte erſt dem Artikel **Wolken** zugehört.

Herrn de S. Beweis für die Auflöſung der Dünſte in Luft iſt das **Hellbleiben** oder die Durchſichtigkeit der Luft, in der ſich Nebel zerſtreuen (ſ. Th. I. S. 624.). Aber dieſer Beweis iſt nicht direct. Wenn der reine Dunſt an ſich, oder die Luftgattung, in die er ſich nach de Lüc verwandelt, auch durchſichtig iſt, ſo erklärt ſich dieſes Hellbleiben ohne Auflöſung; und Verſchwinden der Nebel durch die Wärme iſt nicht Verſchwinden des Dampfes ſelbſt, ſondern der Bläschen, welche aufs neue verdünſten. Es iſt, wie ſich de Lüc ſchon ehedem ausdrückte, eine neue Verdünſtung der ſichtbaren Dünſte.

Durch Beobachtungen des Hygrometers auf Gebirgen zeigt sich die Luft in der Höhe weit **trockner**, als unten. Auf den Gebirgen von Sixt fand de Lüc die Luft sehr trocken; von einem Stocke fiel der metallne Beschlag, der in der Pläne sehr fest gehalten hatte, zweymal von selbst ab, und in der Nacht schien die Trockenheit eher noch zuzunehmen. Dennoch entstand in dieser trocknen Luftschicht selbst, da das Hygrometer $33\frac{1}{2}$ Gr. zeigte, also die Luft $66\frac{1}{2}$ Grad von der äußersten Feuchtigkeit entfernt war, während der Nacht ein Gewitter mit heftigem Regen, welcher bis zum Mittage des folgenden Tages anhielt. Herr de Lüc, der bisher geglaubt hatte, die Dünste hielten sich in den höhern Gegenden auf, und senkten sich sodann durch Erkältung wieder herab, um Wolken und Regen zu bilden, ward durch diese Beobachtung in Erstaunen gesetzt, zumal da die Wärme dabey eher zu- als abgenommen hatte. In der Hygrologie war für den gegenwärtigen Fall keine andere Ursache der Verdichtung der Dünste aufzufinden, als die Erkältung: aber diese hatte nicht statt gefunden, also wich die plötzliche Entstehung des Regens in einer trocknen Luftschicht nicht allein von den Gesetzen der Auflösung und des Niederschlags, sondern auch von allen hygrologischen Regeln ab.

De Lüc überlegte in der Folge, daß nach Herrn de **Saussüre** eignen Versuchen selbst die gesättigte (oder nach de L. Ausdruck bis zum **Maximum** mit Dünsten angefüllte) Luft nur sehr wenig Wasser enthält, daß das Hygrometer unten in den Plänen selten die äußerste Feuchtigkeit, auf den Bergen aber noch mehr Trockenheit zeigt, daß sich endlich die Dünste auch nicht in den noch höhern Gegenden aufhalten können, weil sie sonst bey ihrer Verdichtung die Luft über den Bergen trüben würden, da man doch über den Regenwolken gewöhnlich den Himmel sehr heiter und durchsichtig findet. Dies alles erzeugte in ihm den Gedanken: **der Regen könne nicht das unmittelbar Umgekehrte der Ausdünstung seyn**, oder unmittelbar aus dem ersten Producte der Ausdünstung selbst entstehen.

Wenn hier nun, wie meiſtens, mehr als langen Zwiſchenpauſen erfolgen, durch welche die Fortſetzung einer Unterhandlung der Erbe und der Erwarbne, genau genommen, nie mit einander verbunden ſind, wie lange kann dieſer dauern? Man ſollte meinen, der ganze Zeitraum müßte dazwiſchen liegen können, bis die Erbe erlöſchen, mit Freyheitsſtrafen ſeyen, aber das Gegentheil gilt in mehr Fällen laſt, je länger die Pauſe dauert, um ſo mehr muß zugeſagt werden. Endlich wenn auf einmal die Erbe den Regens, und geben nun zuletzte eben in anderer in der ganzen Sache Gegenſtand, welche ſie, wenn ſie ſelbſt beym Gütigungsvertrage, in ſich zu haben wenn gewußt haben. Allein, wenn ſie ſelbſt beym Gütigungsvertrage

Wolken, die schwarz, dicke und herabgesenkt waren, und ein Donnerwetter mit Stürmen, als wenn es mit dem Regnerischen mit der Zeit beschlossen sey. Eine solche Wolke war Anfangs gleich weit vom Regen aus, als sie es zu verlieren begann, und mit immer dunklern, je mehr sie ausgoss. Sie hat die Lucke ihres Wassers in der Luft, da, wo sie sie schwebet, nur desto enger und die Regen immer dichter, und so wird es gleichsam ein Raperdikel zum Regen, ein Tropfen, der sich zu einem Tropfen, zu einer Wolke und Wolken, auch mit denen, die wieder regnen, schließen.

Die große Freigebigkeit erfüllet Herr de Lüc auch bei der Erwägung von Wasserhosen, Erdbebungen und Wolken mit Regen, besonders in den Gebirgen, und giebt zugleich, bei Gelegenheit von den geologischen Systemen der Gebirge, den Beobachtungen und Erklärungen Beifall, die geringer sind, jedoch nützen sie, daß, unerklärliche Dinge, Erscheinungen und Wirkungen sind, und, um daraus zu folgen, aber kaum das hinlängliche und Wahrscheinliche, was die Verwandtschaft von mehrern sehr gute, das scheint, wie er selbst sagt, sie sind nicht hinlänglich, um die Ursachen selbst zu entwickeln. Er sagt zur Sache weiter nichts als unbestimmte Vermutungen, wo die Ursachen sind, wo sie sich befinden, und wirken und, wenn sie wirken, was für Ursachen und was Wirkungen aus vielen besondern Vermutungen. Es bleibt alle dem ungeachtet, wie bei allen Vermutungen auch die meiste Art davon, die Wahrscheinlichkeit dieser Vorgänge bei der Bedeutung in einem hohen Grade, ist unerklärlich, sonderlich auch noch unbekannten mehreren Ursachen nachgehen.

Wichtiger scheinen mir auf diesen Wegen schon bekannte aber dem Grunde der Wirkung und den Ursachen nach noch unbekannte Veränderungen der mercurialischen Barometer — welches Lud der Barometer für den mercurialischen Barometer, und auch leider die ist gewöhnlichen Barometer

Torb. Bergmann Physikal. Beschreibung der Erdkugel, a. d. Schwed. durch Röhl. II. Band, Greifsw. 1780. gr. 8. § 115 u. f.

Brisson Dict. rais. de physique, Art. *Pluie.*

Priestley Gesch. d. Elektricität durch Krünitz, S. 232 u. f.

de Saussure Essais sur l'hygrométrie. à Neuchâtel. 1783. 8maj. Essai III et IV.

J. A. de Lüc Neue Ideen über die Meteorologie, a. d. Frz. Zweyter Theil. Berlin u. Stettin, 1788. gr. 8. S. 1—200.

Regenbogen, Iris, Arcus, Arcus coelestis, *Arc-en-ciel.* Diesen Namen führt der farbige Kreisbogen, der sich in den Regenwolken zeigt, wenn sie von der Sonne beschienen werden, und der Zuschauer, der die Sonne im Rücken hat, das Gesicht gegen die regnende Wolke kehrt. Dieser Bogen gehört zu den glänzenden oder optischen Meteoren, welche bey den Alten vorzugsweise **Meteore** (Meteora emphatica, μετεωρα τα κατ' εμφασιν) hießen. Er ist bekanntlich eine der schönsten Erscheinungen in der Natur, und für den Physiker besonders merkwürdig, weil er sich aus den erwiesenen Gesetzen der Brechung, Zurückwerfung und Farbenzerstreuung mit Hülfe der Mathematik vollständig erklären läßt.

Gewöhnlich sieht man zween Regenbogen zugleich. Sie sind concentrisch, und stehen um eine merkliche Weite aus einander. Der innere hat die lebhaftesten Farben, und heißt daher der **Hauptregenbogen** (Iris primaria). Der **äußere** (Iris secundaria) hat weit schwächere Farben. Bisweilen sieht man innerhalb des Hauptregenbogens noch einen oder mehrere von noch schwächern Farben. Die Farben folgen im Hauptregenbogen, von innen nach aussen gerechnet, in dieser Ordnung: **Violet, Indig, Blau, Grün, Gelb, Orange, Roth**; im äußern Bogen ist die Ordnung die umgekehrte. Dies sind aber nur die sieben kenntlichsten Abstufungen; eigentlich sieht man unzählige Farben, die sich unvermerkt in einander verlaufen. Es sind ebendieselben, die sich durchs Prisma zeigen, s. **Prisma, Prismatische Farben.** Der Halbmesser des Hauptregenbogens begreift 40°—42°, der des äußern 51°—54°; der Mittelpunkt beyder Bogen ist der

Sonne gerade entgegengesetzt, so daß ein völliger Halbkreis über dem Horizonte erscheint, wenn die Sonne eben im Auf- oder Untergehen ist.

Theorie des Regenbogens.

Taf. XX. Fig. 106. sey DHFE eine Kugel von einer durchsichtigen Materie, z. B. Glas oder Wasser, auf deren eine Helfte von einem Punkte der weit entfernten Sonne die Parallelstralen SH, SD u. s. w. auffallen. Der nach dem Mittelpunkte C gerichtete Stral SH geht ungebrochen bis an die Hinterfläche der Kugel, ein Theil davon wird hier zurückgeworfen und geht in sich selbst durch C nach H zurück, und hier wieder ungebrochen nach HS fort.

Andere dieser Stralen, z. B. SD, werden an der Vorderfläche gebrochen. Der Stral SD nimmt in der Kugel den Weg DE, und geht zwar zum Theil durch E wieder aus; ein Theil desselben wird aber doch nach EF so zurückgeworfen, daß die Winkel DEC und CEF gleich werden, wie es das Gesetz der Zurückwerfung erfordert. Dieser Theil gelangt bey F wieder an die Vorderfläche, wo er beym Ausgange nach FG gebrochen wird. Steht nun ein Auge in G, das die Sonne S hinter sich, und die Kugel vor sich hat, so erhält dasselbe von F aus einen Theil des Sonnenstrals SD, der **durch eine doppelte Brechung** in D und F, **und eine Zurückwerfung** in E ins Auge gelangt, nach einer Richtung FG, welche mit der Linie durch Sonne und Auge, oder mit Gs den Winkel G = x macht.

Auf der Kugel Vorderfläche fallen unzählbare Stralen, alle parallel mit SD. Jeder dieser Stralen nimmt einen andern Weg in der Kugel, und so giebt es für jedes D ein bestimmtes ihm zugehöriges F, und einen andern Winkel x. Das auffallende Sonnenlicht wird also durch alle Stellen der Kugel nach mancherley Richtungen zerstreut, und dadurch unwirksam und unmerklich gemacht. Inzwischen kan es doch eine Stelle auf der Kugelfläche geben, an der die nahe neben einander ausgehenden Stralen **parallel** sind, wie es Fig. 107. vorstellt. Dies wird geschehen,

wenn es beym Einfallen Linien wie D. A gebe, so kann die Einfallen nach einerley Punkte der Zuneigung hinbeugen werden. Denn wenn D. werden in weiter von der Linie B. C. entfernet, so werden alle die Linien D. A. B. C. beschaffte unter den Winkeln, unter der sie bey D. A. C. gemacht, und gebeugt, die Linien D. A. B. C. werden nicht beschaffte, verschiedenen beym Aufsehen, ehe sie parallel sind, wie B. bey D. A parallel angenommen. Fig. 107. eines wie dem andern Augenblicke.

In dieser Gestalt wird das ungleichen Einfallen sich durch seine Übergang, geschwinde und nach sehr ungeformten Lage eine als Einfallenden sicher erkennen, als bey der Linie C. Linien. Es werden die Einfallen wenn sind gantzlichen sind sich fremden. Wenn unter sehr in gantzlichen Einfallen D. C. Fig. 107. in verschiedenen Linien (nullius efficiunt). Die gantz Linien des Augenblicke sind beyde auf Einfallen Linien, und unter verschiedenen Stellen und den Winkeln a, den der Richtung dem Augenge und die beym Augenblicke machen.

Man sieht leicht, daß ich an der Linie der mehrern Stellen der Einfallen A. C. nicht gedacht habe, weil sie gleich die Stellen D und F selbst ein mein Linien. Denn die nie nahe neben einander ungleichen Einfallen liegen allen, sind Linien, die mit Einfallen mit einander sind Linien Sie abwechselnde Linien, und darf sich nicht die bere. Wenn sie nicht in verschiedenen Augenblicke wenn man den Winkel a für eine Lage von 25 man gegebenen Verschiedenheiten bestimmt, und kann sie Änderung oder sein Differential = o sey. Hieraus folget zugleich, daß diese Winkel für die mehrern Stellen ein so Einfallen oder Linien wieder, die jene verschiedene Stelle an der Stelle, wo die Differential, worin bey, die Einfallen oder Winkeln sind.

Man heiße Tab. XX. Fig. 108. (wo die Buchstaben CD den Einfallen verstehen) die Linie A. B. und die Linie DC = a; der Berührungskreis CDE = r; so ist, wegen der Ähnlichkeit der Triangel, $a : r = r : \frac{r^2}{a}$ = der Linie AB, und $\frac{r^2}{a}$ = der Linie DE unter gegebenen Winkel

bey E abprallt, ist auch CEF = y, also im gleichschenklichten Dreyecke CEF auch CFE = y. Mithin decken sich die Dreyecke DCx und FCx, und der verlängerte Halbmesser CEx theilt den Winkel x in zwo Helften, deren jede = y − u ist. Nun ist y + u der Verticalwinkel von z; daher u = z − y. Hieraus folgt für jedes z oder jede Stelle D

$$\tfrac{1}{2}x = y - (z - y) = 2y - z$$

oder $x = 4y - 2z$; also $dx = 4dy - 2dz$,

und für die Stelle der **wirksamen Stralen**, wo $dx = 0$, muß $4dy = 2dz$, oder $dz = 2dy$ seyn.

Das Brechungsverhältniß aus Luft in die Materie der Kugel sey m : n, so wird sin z : sin y = m : n, mithin

$$n.\sin z = m.\sin y$$

$$\text{und } n^2.\cos z^2.dz^2 = m^2.\cos y^2.dy^2$$
$$= (m^2 - m^2.\sin y^2).dy^2$$
$$= (m^2 - n^2.\sin z^2).dy^2$$

$$\odot)\ n^2.\cos z^2.dz^2 = (m^2 - n^2 + n^2.\cos z^2).dy^2.$$

Setzt man nun in dieser letzten Formel, wie es für die wirksamen Stralen erfordert wird, $dz^2 = 4dy^2$, so verwandelt sie sich in folgende:

$$4n^2.\cos z^2 = m^2 - n^2 + n^2.\cos z^2$$

woraus man endlich

$$(\mathfrak{C})\ \cos z^2 = \frac{mm - nn}{3nn} \text{ und } \sin y^2 = \frac{4nn - mm}{3mm}$$

erhält. Dies lehrt auch **Newton** (Optices L. II. P. I. prop. 10.).

Man nehme nun an, es sey die Kugel DEFH von Wasser, und das Brechungsverhältniß aus Luft in Wasser, wie 4 zu 3, so giebt die Formel (C) das Quadrat des Cosinus von $z = \frac{4.4 - 3.3}{3.3.3} = \frac{7}{27}$, woraus man mit Hülfe der trigonometrischen Tafeln $z = 59^\circ 24'$ findet. Der Sinus des Brechungswinkels y, dessen Quadrat $= \frac{4.3.3 - 4.4}{3.4.4.} = \frac{5}{12}$ ist, giebt das dazu gehörige $y = 40^\circ 12\frac{1}{2}'$. Hieraus erhält man $x = 4y - 2z = 160^\circ 50' - 118^\circ 48' = 42^\circ 2'$. Folg-

lich wird jede Wasserkugel, deren Gesichtslinie FG mit der Linie aus der Sonne Gs einen Winkel von 42° 2′ macht, an der Stelle F helles Sonnenlicht zeigen.

Steht nun Taf. XX. Fig. 109. dem Auge G gegenüber eine ganze Fläche oder Wand von Regentropfen, wie B, A, welche von der Sonne nach den Linien SA, SB beschienen wird, so treffen die Gesichtslinien GF, welche mit Gs Winkel von 42° 2′ machen, am Himmel den Kreisbogen MAN, dessen scheinbarer Halbmesser sF 42 Grade 2 Min. eines größten Kreises der Himmelskugel einnimmt. Alle Stellen dieses Bogens müssen heller erscheinen, als die übrigen; und weil die Sonnenstralen nicht blos aus einem Punkte, sondern aus allen Punkten der Sonnenscheibe einfallen, so wird aus dem Bogen MAN ein heller Streif von concentrischen Bogen, von der Breite des Sonnendurchmessers.

So würde auch das Phänomen des Regenbogens wirklich aussehen, wenn es keine **Farbenzerstreuung** gäbe. Da aber jede Brechung mit Farbenverbreitung begleitet, und m : n für alle Farbenstralen verschieden ist, so folgt hieraus, daß auch der Werth von x für jede Farbe ein anderer seyn, und daher jede Farbe einen besondern Bogen um den Mittelpunkt s bilden müsse.

Newton (Opt. p. 107. 142.) giebt m : n aus Luft in Wasser für die rothen Stralen 108 : 81 (d. i. 4 : 3), für die violetten 109 : 81 an. Unsere vorige Rechnung gilt also nur für rothe Stralen; mithin hat der rothe Bogen einen Halbmesser von 42° 2′. Für die violetten Stralen ist

$$\text{cos. } z^2 = \frac{109.109 - 81.81}{3.81.81} = \frac{5320}{19683},$$

woraus $z = 58° 40'$, und $y = 39° 24'$ gefunden wird. Dies giebt $4y - 2z$ oder $x = 157° 36' - 117° 20' = 40° 16'$, welches der Halbmesser des violetten Bogens ist. Der violette Bogen fällt also **inwendig**, weil er einen kleinern Halbmesser hat, als der rothe. Den Raum zwischen beyden füllen unzählbare Bogen von andern Farben aus, die sich allmählig in einander verlaufen. Die Breite des ganzen

farbigen Streifs ist dem Unterschiede der Halbmesser der beyden äußersten Bogen gleich, wird aber wegen der Breite der Sonnenscheibe noch um den Sonnendurchmesser, d. i. um 30′ (oder auf jeder Seite um 15 Min.) vergrößert. Daher ist sie $= 42^\circ\ 2' - 40^\circ\ 16' + 30' = 2^\circ\ 16'$.

Dies ist die ganze Theorie des **Hauptregenbogens**, dessen kleinster Halbmesser dem zu Folge 40 Grad 1 Min., der größte 42 Grad 17 Min. seyn muß. **Newton** giebt die Breite $2^\circ\ 15'$ und den kleinsten Halbmesser $40^\circ\ 2'$ an.

Die von E zurückgeworfenen Stralen gehen zwar größtentheils bey F (Fig. 106.) aus der Kugel, ein Theil davon aber wird zum zweytenmale von F nach K zurückgeworfen, und beym Ausgange nach Kg gebrochen. Auch von diesen **zweymal gebrochenen** und **zweymal zurückgeworfenen** Stralen können einige **wirksame**, d. i. nahe und parallele, wie bey Fig. 108. ins Auge G kommen. Es werden dies solche seyn, die bey D den untern Theil der Kugel getroffen, und sich vor dem Auffallen auf die Hinterfläche gekreuzt haben, von E e parallel nach F f gegangen, und nach einem zweyten Durchkreuzen bey K, k in eben der Schiefe angelangt sind, unter der sie bey D, d eingiengen. Sie fahren alsdann wieder parallel aus, und schneiden die Linie nach der Sonne D S unter dem Winkel V, dessen Differential hier wiederum aus eben den Ursachen, wie vorhin, $= 0$ seyn muß.

Aus der Betrachtung des Fünfecks V D E F K V, das der Weg eines solchen Strales bildet, und worinn die Summe aller Winkel, wie in jedem Fünfeck, sechs rechten Winkeln gleich seyn muß, findet man $V = 6R - (D + K) - (E + F)$; und weil $D = K$, auch $E = F$, so wird $V = 6R - 2D - 2E$. Es ist aber D der Nebenwinkel von u, mithin $2D = 4R - 2u = 4R - 2z + 2y$; und $2E = 4y$. Daher wird

$$V = 6R - 4R + 2z - 2y - 4y$$
$$= 2R + 2z - 6y$$

und $dV = 2dz - 6dy$, welches verschwindet, wenn $dz = 3dy$, an welcher Stelle der Winkel V ein **Kleinstes** wird, und den Winkel der **wirksamen Stralen** giebt.

Setzt man nun in der obigen Formel ⊙), wie für diese Stelle erfordert wird, $dz^2 = 9dy^2$, so verwandelt sich dieselbe in

$$9n^2 . \cos z^2 = m^2 - n^2 + n^2 . \cos z^2$$

woraus man

$$♂) \cos z^2 = \frac{mm - nn}{8nn} \text{ und } \sin y^2 = \frac{9nn - mm}{8mm}$$

erhält. Für das Brechungsverhältniß 4 : 3 giebt diese Formel das Quadrat des Cosinus von $z = \frac{7}{72}$, und das Quadrat des Sinus von $y = \frac{65}{128}$, woraus mit Hülfe der Tafeln $z = 71^\circ 50'$ und das zugehörige $y = 45^\circ 27'$ gefunden wird. Die Rechnung für V ist demnach folgende:

	$2R = 180^\circ$	$0'$
	$2z = 143$	40
$2R + 2z =$	323	40
	$6y = 272$	42
$V =$	50°	$58'$

Steht also das Auge G (Fig. 109.) einer von der Sonne beschienenen Tropfenwand gegenüber, so treffen die Gesichtslinien GK, welche mit Gs Winkel von fast 51° machen, am Himmel den Kreisbogen OBP, dessen Stellen wiederum wirksameres Licht, als die übrigen, ins Auge senden. Man sieht also hier einen zweyten hellen Bogen, **auswendig** von jenem etwa um 9° entfernt, der wegen der Größe der Sonnenscheibe eine Breite von 30 Min. hat, der aber in der That nur **rothes** Licht enthält, weil das bey der Rechnung zum Grunde gelegte Brechungsverhältniß nur für rothe Stralen richtig ist.

Für die violetten Stralen, wo $m : n = 109 : 81$, wird

$$\cos z^2 = \frac{109 . 109 - 81 . 81}{8 . 81 . 81} = \frac{5320}{52488};$$

welches $z = 71^\circ 26'$, das zugehörige $y = 44^\circ 47'$, und $V = 2R + 2z - 6y = 54^\circ 1'$ giebt. Dies ist der Halbmesser des violetten Bogens, welcher Bogen hier **auswendig** fällt, weil sein Halbmesser größer ist, als der des rothen Bogens. Der Raum zwischen beyden Bogen wird

durch concentrische Bogen von den übrigen Farben ausgefüllt, wie beym Hauptregenbogen, nur daß ihre Ordnung hier die umgekehrte ist. Die Breite des ganzen Farbenstreifs ist $54^\circ 10' - 50^\circ 58' + 30' = 3^\circ 42'$.

Der kleinste Halbmesser ist $= 50^\circ 43'$, der größte $= 54^\circ 25'$. Newton giebt die Breite $3^\circ 40'$ und den kleinsten Halbmesser $50^\circ 42'$. Uebrigens ist leicht zu übersehen, daß dieser **äußere Regenbogen** ungemein viel blässer und schwächer, als der innere, seyn muß, weil er blos von dem Ueberreste der Stralen entsteht, die bey F nicht ganz ausgehen, und überdem auch bey K noch eine Brechung leiden, wobey ein Theil dieses Lichts zum drittenmale zurückgeworfen wird.

Von diesem zum drittenmale reflectirten Lichte, das auf der Hinterfläche des Tropfens ausgeht, kan ein **dritter Regenbogen** entstehen, dessen Theorie ich hier nicht weiter verfolgen will. Es wird genug seyn, zu bemerken, daß für ihn $4y - z$ ein Größtes werden, mithin $dz = 4dy$ seyn, und

$$\cos z^2 = \frac{mm - nn}{15nn}$$

werden muß. Dieser Bogen aber kan nur einem Zuschauer sichtbar werden, der das Auge gegen die Hinterfläche der Tropfen, d. i. gegen die Sonne selbst, kehrt. Er erscheint also als ein Bogen um die Sonne, und die Richtung giebt seinen äußern Halbmesser für die rothen Stralen $41^\circ 37'$, seine Breite $4\frac{1}{2}$ Grad. Um ihn könnte sich ein **vierter** Bogen von viermal reflectirten Stralen bilden, für den $5y - z$ ein Größtes wäre, und in der Formel für $\cos z^2$ der Divisor $24nn$ seyn müßte. Dieser Bogen würde die rothe Farbe inwendig, einen Halbmesser von $43^\circ 53'$, und eine Breite von $5^\circ 41'$ haben. Er wird aber, so wie der dritte, wegen der Nähe der Sonne und wegen des äußerst schwachen Lichts, niemals sichtbar, wenn auch gleich Regenwolken in dieser Gegend stehen.

In der Natur selbst kommen blos der Hauptregenbogen und der zweyte äußere vor. Diese erscheinen, so oft

es eine Tropfenwand giebt, welche die Sonne beſcheinet, und von deren gehörigen Stellen die Stralen frey ins Auge gelangen können. Die Tropfen, die dieſe Wand bilden, ſind zwar beſtändig im Fallen, und der, welcher zuerſt rothes Licht ins Auge ſendete, ſchickt demſelben gleich darauf gelbes, grünes und endlich blaues Licht zu: allein beſtändig tritt ein anderer Tropfen an die Stelle des vorigen, daher man ſie alle als unbeweglich anſehen kan, ſo lange es regnet. Auch kömmt nichts auf die Entfernung der Tropfen vom Auge an, und wenn alſo in der Vorderfläche der Regenmaſſe an manchen Stellen Tropfen fehlen, ſo ſind doch tiefer hinein beſtändig andere da, die dem Auge nach eben der Linie Licht von eben der Farbe zuſenden. Daher iſt der Regenbogen dem Scheine nach **beſtändig**, ob er gleich in der That alle Augenblicke von andern Tropfen kömmt, auch jeder Zuſchauer ſeinen eignen Regenbogen ſieht. Regnet aber die Wolke nicht an allen Stellen, oder ſtehen nur einzelne unterbrochne Regenwolken am Himmel, ſo ſieht man nur an den Stellen, wo wirklich Tropfen ſind, einzelne Stücken des Bogens, die man insgemein **Regengallen** nennet.

Man ſagt insgemein, daß der Horizont einen Theil des Regenbogens verdecke. Es kömmt aber hiebey nicht ſowohl auf den Horizont, als auf den Umfang der ſichtbaren Tropfenwand an. So weit dieſer Umfang reicht, und ſo weit ihn die Sonne beſcheint, ſo weit erſtreckt ſich auch der geſehene Bogen. Im platten Lande, und wenn der Regen vom Auge ſehr entfernt iſt, wird freylich die Tropfenwand, und alſo auch der Regenbogen, unten vom Horizonte begrenzt. Steht aber der Zuſchauer hoch, und ſieht einen Regen, deſſen Tropfen bis in tiefere Gegenden fallen, ſo geht der Regenbogen ſo weit, als die Tropfen reichen, und ſcheint alsdann mit ſeinen Schenkeln gleichſam auf den Feldern aufzuſtehen, auf welchen die vorderſten Tropfen niederfallen. Der Aberglaube ſchmeichelte ſich ehedem, da, wo man die Schenkel des Regenbogens ſtehen ſähe, goldne Schüſſeln zu finden; Niemand aber konnte den Ort erreichen, weil beym Fortgehen des Auges der Bogen ſeine Stelle verändert, und gleichſam vor dem Verfolger flieht.

Das

Das hielt man sonst für etwas Wunderbares. Die Alten rühmten auch den Wohlgeruch der Gesträuche, auf denen des Regenbogens Schenkel gestanden hätten (*Plin.* H. N. XII. 24.).

Ist der Regen so nahe und das Auge so gestellt, daß es 42° tief unter dem Mittelpunkte des Bogens noch Tropfen sieht, so erscheint ihm der Regenbogen als ein völliger Kreis. Dies ist der Fall bey den Staubregen, die von Wasserfällen, Cascaden, Fontänen u. dgl. entstehen, in welchen der nahestehende Zuschauer, der die Sonne im Rücken hat, ganze farbige Kreise sieht. Hieraus könnte man auch die bunten Glorien erklären, womit **Bouguer** und seine Gefährten in Peru die Schatten ihrer Köpfe auf nahen Wolken umringt sahen, s. Höfe (Th. II. S. 610.). Aber da diese Wolken nicht regneten, und die angegebnen Größen der Durchmesser dieser Glorien nicht zur Theorie des Regenbogens passen, so habe ich diese Erscheinung lieber zu den Höfen rechnen wollen. Inzwischen können solche Glorien in manchen Fällen auch wirkliche Regenbogen seyn.

Wenn der Horizont die Tropfenwand begrenzt, und die Höhe der Sonne = 42° ist, so fällt der Mittelpunkt oder Pol des Hauptregenbogens 42° tief unter den Horizont, und der höchste Punkt des Bogens erreicht nur gerade die untere Grenze der Wand. Man kan also in diesem Falle keinen Regenbogen sehen; noch weniger, wenn die Sonne höher als 42° steht. Hieraus erhellet, warum bey uns in den längsten Tagen um Mittag in den gewöhnlichen Stellungen des Auges kein Hauptregenbogen erscheinen kan. Eben dies gilt vom Nebenregenbogen, wenn man 51 Grad für 42 setzt.

Steht die Sonne im Horizonte, so ist der Pol des Bogens auch in demselben; alsdann sieht man völlig eine Helfte des Kreises, und die Schenkel stehen senkrecht. Sonst sieht man von dem Bogen desto mehr, je niedriger die Sonne steht. Ist diese gar unter dem Horizonte, so sollte man mehr als die Helfte des Kreises sehen; aber alsdann kömmt die Tropfenwand in den Erdschatten, und kan nicht mehr von der Sonne beschienen werden.

Da wir durch einen bekannten Gesichtsbetrug alle Winkel nach dem Horizonte hin größer schätzen, als gleiche höher gesehene, s. Himmel, so halten wir den Regenbogen unten für breiter, als oben. Aus eben dem Grunde kan der Bogen eine elliptische Gestalt erhalten; er kan auch schief zu liegen scheinen, wenn die Tropfen verschiedene Entfernungen vom Auge haben, und der Zuschauer durch irgend einen Umstand Anlaß bekömmt, diese Verschiedenheit zu bemerken.

Zu Bestärkung der Theorie des Regenbogens dient folgender leichte Versuch. Eine hohle mit Wasser gefüllte Glaskugel wird an einer Schnur aufgehangen, die man über eine Rolle zieht, um die Kugel weiter herauf- oder herablassen zu können. Wird diese Kugel von der Sonne beschienen, und das Auge so gestellt, daß die Gesichtslinie mit den Sonnenstralen einen Winkel von 42° macht, so sieht man an der untern oder von der Sonne abgewendeten Seite der Kugel ein sehr lebhaftes Roth; läßt man die Kugel weiter herab, so daß der Winkel mit den Sonnenstralen ein Paar Grade kleiner wird, so erscheinen statt der rothen Farbe nach und nach Gelb, Grün und Blau. Zieht man die Kugel weiter auf bis zum Winkel von 51°, so erscheint Roth auf der obern oder gegen die Sonne zu gekehrten Seite, und die andern Farben folgen, wenn man durch weiteres Aufziehen der Kugel den Winkel noch um etwas vergrößert. Die Kugel verhält sich gerade so, wie die Tropfen A, B, Taf. XX. Fig. 109. Die nemlichen Wirkungen erfolgen, wenn die Kugel unbewegt bleibt und das Auge seine Stelle auf die gehörige Art ändert.

Die Theorie des Regenbogens giebt ein vortrefliches Beyspiel einer **vollständigen** physikalischen Erklärung aus den Naturgesetzen. So verwickelt auch die Wirkung ist, so hängt sie doch mit den Gesetzen selbst durch die schönste Reihe von nothwendigen Folgerungen zusammen. Der Regenbogen ließe sich aus den Gesetzen der Brechung, Zurückwerfung und Farbenverbreitung errathen und vorhersagen, wenn man auch nie einen gesehen hätte, wie man z. B. den dritten und vierten Bogen zur Zeit nur blos aus

Schlüssen kennt. Auch erklärt die Theorie alle Umstände des Phänomens. Solche Erklärungen sind in der Physik selten, und finden immer nur da statt, wo man mit Hülfe der Mathematik aus bestimmten Gesetzen folgern kan, ohne sich viel um die wirkenden Ursachen zu bekümmern. Um dies recht lebhaft zu fühlen, vergleiche man mit dem gegenwärtigen die Artikel, Höfe, Nebensonnen.

Geschichte der Erklärungen des Regenbogens.

Ein so glänzendes Phänomen, als der Regenbogen, konnte in der Physik der Alten nicht unbemerkt bleiben. Aristoteles (Meteor. III. 2 et 3.) führt die Erscheinungen schon ziemlich genau an, und berichtigt einige Sätze seiner Vorgänger, z. B. daß es keine Mondregenbogen gebe. Er bemerkt, bey Sonnenauf- und Untergange sey der Regenbogen ein Halbkreis, bey höherm Stande der Sonne allemal kleiner, und im Sommer zu Mittage könne er in Griechenland gar nicht erscheinen. Ein künstlicher Regenbogen erscheine, wenn man mit Rudern ins Wasser schlage, oder sonst Wasser herumspritze, und den Rücken gegen die Sonne kehre. Er zählt übrigens nur drey deutliche Hauptfarben, und erklärt den Bogen für eine Menge unvollkommner Sonnenbilder, welche nur Farben zeigten, weil die Tropfen zu klein wären, um sichtbare unvollkommne Bilder zu machen.

Seneca (Quaest. nat. I. c. 2 — 6.) wiederholt die Sätze des Aristoteles, und fügt seine eigne Erklärung hinzu, daß der Regenbogen ein einziges verzognes Sonnenbild sey, das von einer hohlen und wässerichten Wolke, wie von einem Spiegel, zurückgeworfen werde. Verzogen sey es wegen der Gestalt und Beschaffenheit des Spiegels, farbig, weil sich Sonnenstralen von verschiedener Stärke mit der Farbe der Wolke mischten. Im Wasser erscheine alles größer, daher auch das Sonnenbild in der Wolke vergrößert werde u. s. w. Er bezieht sich wegen der Farben des Bogens auf die eckichten Gläser, welche ebenfalls das Sonnenlicht färben, und bemerkt, daß die Farben unzählbar sind, und sich unmerk-

ſich in einander verſtehen. 5. Drittmannsſtiche Zanck. Darunter will ich den jenigen Streit verſtehen, da ein Arbeiter den andern beſchuldiget, er habe ihm ſeine Arbeit verdorben.

Der 3te Theil des Vitruvii (Optimae Theſaurus per Fr. Giocundum. Basil. 1575. fol. p. 458. fin.) redet weiter vom Regenbogen. Dieſer Scribonius nimmt 3 Arten der Regenbogen an, die Sonnen-Regenbogen, die Mond-Regenbogen, und die Regenbogen, welche bey Nacht von Feuer entſtehen. Er ſetzet nur 3 Farben, die Sonnen-Regenbogen, und 2 Farben, die Mond-Regenbogen, und eine Farbe,

Ehedung Engl. Feste, so die Liebe der Ehevereinigung ist, Ehe, Ehestand, Ehebund, Ehebündniß, Ehegelübde, Ehegelöbniß, Ehepflicht, Ehepflichten, Ehegesetze, Ehegesetzgebung, Ehegerichtsbarkeit, Ehegerichte, Ehesachen, Ehestreitigkeiten, Ehescheidung, Ehetrennung, Ehetrennungsgesetze, Ehetrennungsgerichte, Ehetrennungsgerichtsbarkeit, Ehetrennungsgerichtsordnung, Ehetrennungsgerichtsverfassung, Ehetrennungsgerichtsverhandlungen, Ehetrennungsgerichtsurtheil, Ehetrennungsgerichtsurtheile, Ehetrennungsgerichtsbeschlüsse, Ehetrennungsgerichtsbeschluß, Ehetrennungsgerichtsbeschlüsse, Ehetrennungsgerichtsbeschlüsse, Ehetrennungsgerichtsbeschlüsse

nur fehlt noch, daß Fleiſcher nicht an die Zurückwerfung an der Hinterfläche des erſten Tropfens gedacht, und daher noch einen zweyten nöthig hat, um die Reflexion zu bewirken. Dennoch iſt ſchon dieſer halb wahre Gedanke für die damalige Lage der Sache verdienſtlich, weil er wenigſtens den richtigen Weg zeigt. Den äußern Regenbogen und die Farben weiß Fleiſcher gar nicht zu erklären, und leitet die leztern daher, daß einige Stralen tiefer, als andere, in die Wolke dringen. Ueber die Größe des Bogens führt er an, bey einer Sonnenhöhe von 13° 36′ ſey die Höhe des Bogens 28° 24′ geweſen, wovon die Summe 42°, als den Halbmeſſer des Bogens, ausmache. Doch ſey derſelbe etwas veränderlich; weil man bey Sonnenaufgang des Bogens Höhe $42\frac{1}{2}^{\circ}$ gefunden habe. Herr Profeſſor **Scheibel** (De Jo. Fleiſcheri Vratislavienſis in doctrinam de Iride meritis. Vratisl. 1762. 4.) hat von dem Buche ſeines Landsmanns umſtändlichere Nachrichten gegeben.

Endlich lehrte **Markus Anton de Dominis**, Biſchof zu Spalatro, (De radiis viſus et lucis in vitris perſpectivis et Iride Tractatus, per *Jo. Bartolum* in lucem editus. Venet. 1611. 4maj.) die richtige Erklärung des Hauptregenbogens, die er ſchon um 1590 gefunden haben muß, weil er, der Nachricht des Herausgebers zufolge, ſein Buch um dieſe Zeit in Padua und Brixen ausgearbeitet hat. Nach Scheibels Verſicherung findet man keine Spur, daß er Fleiſchers Buch gekannt habe. Obgleich dieſer katholiſche Prälat außerdem nicht als Phyſiker bekannt iſt, ſo verfuhr er doch hier auf eine des beſten Naturforſchers würdige Art. Er zog nemlich die Erfahrung zu Rathe, und ſtellte zuerſt den oben beſchriebenen Verſuch mit einer hohlen Glaskugel voll Waſſer an. Seine Erfahrungen (Cap. IV. Prop. 6. p. 14.) ſind der Grund, auf welchen er die Erklärung baut, daß der Lichtſtral oberwärts in den Tropfen fahre, an die Hinterſeite hingebrochen, von da aus zurückgeworfen, und beym Ausgange an der Vorderfläche aufs neue gebrochen werde. Da der Verſuch lehrt, daß alle gleichfarbige Stralen an ähnlichliegenden Stellen jedes Tropfens ausfahren, ſo erklärt er hieraus ſehr deutlich, daß jede Farbe ei-

nen Kreisbogen bilden müsse, dessen Mittelpunkt in der Linie von der Sonne durch das Auge liegt. Montucla und Priestley sprechen zu geringschätzig von den Verdiensten dieses Mannes, der ein so lang verborgnes Räthsel auflösete. Der Gang seiner Erklärungen zeigt deutlich, daß die Erfindung nicht bloßer Zufall war, und daß man ihm die Talente eines Naturforschers nicht absprechen könne, wenn ihn gleich in der Folge andere Beschäftigungen und eigne Schicksale von den Naturwissenschaften abgezogen haben.

Daß seine Erklärung des äußern Bogens und der Farben irrig ausfällt, ist mehr ein Fehler seiner Zeit. Er suchte den äußern Bogen ebenfalls aus zwo Brechungen und einer Reflexion herzuleiten, wodurch Stralen vom untern Sonnenrande aus andern Stellen der Tropfen ins Auge gebracht würden, da der Hauptregenbogen von Stralen des obern Randes entstehe. Die Stralen, die den kürzesten Weg durchs Wasser machen, sind roth, die am weitsten durchs Wasser gehen, blau, woraus er erklären will, warum die Farben im äußern Bogen umgekehrt sind. Die Erklärung aber ist äußerst gezwungen, und die Figur dazu sehr undeutlich. Auch fehlt in dieser ganzen Theorie noch die Bestimmung der Halbmesser beyder Bogen aus dem Brechungsverhältnisse.

Descartes (Meteora, cap. 8.) verfolgte den Weg des de Dominis weiter, und gab zuerst die richtige Erklärung des äußern Bogens durch zwo Brechungen und zwo Reflexionen, wobey der Stral im untern Theile des Tropfens eingeht, und vom obern her ins Auge geworfen wird. Er stellte ebenfalls den Versuch mit der Glaskugel voll Wasser an, fand dabey die Winkel der Gesichtslinie mit der Linie nach der Sonne für die rothe Farbe 42° und 52°, und für die übrigen den ersten etwas kleiner, den letzten größer. Er überzeugte sich noch mehr von der Richtigkeit seiner Erklärung, da die Farben verschwanden, wenn die Stelle D (Taf. XX. Fig. 107. und 108.) bedeckt, oder der Stral SD aufgefangen ward; da hingegen die Farben blieben, wenn er die ganze Kugel bedeckte, und nur die Stellen D und K offen ließ. Bey dieser überzeugenden Richtig-

keit fiel es ihm nur schwer, die Ursache anzugeben, warum die Kugel blos unter gewissen Winkeln Licht und Farben zeigt, und doch unläugbar auch unter andern Winkeln gewisse ein- und zweymal reflectirte Straten ins Auge gelangen. Er nahm daher seine Zuflucht zu dem Prisma, s. Prisma. Aber hier vertieft er sich aus Begierde, eine Causalerklärung zu geben, in Hypothesen, entfernt sich von der Erfahrung, und sucht die Quelle der Farben in einer umdrehenden Bewegung der Lichttheilchen und in dem Angrenzen des Lichts an den Schatten, ohne doch daraus einen Vortheil für den eigentlichen Zweck der Untersuchung zu erhalten. Dies nöthiget ihn endlich, wieder zur Erfahrung zurückzukehren, und die Versuche der Berechnung zu unterwerfen.

Da ihm hiebey die Vortheile der Infinitesimalrechnung mangeln, so ist seine Rechnung sehr weitläuftig. Er nimmt das Brechungsverhältniß aus Luft in Wasser nach genauen Erfahrungen 250 : 187 an, theilt den Halbmesser des Tropfens in 10000 gleiche Theile, läßt auf jeden Theilungspunkt einen Sonnenstral fallen, und berechnet für die zehn Stralen, die in den Anfang jedes Tausends fallen, die Winkel, unter welchen sie nach einer und nach zwo Reflexionen aus dem Tropfen ausgehen. Für die einmalige Reflexion findet er beym 8000sten Strale vom Mittelpunkte aus gerechnet den Winkel x (Fig. 107.) = 40° 44′, größer als bey allen übrigen Stralen. Er berechnet also die Winkel x weiter vom 8000sten bis zum 9800sten Strale für alle, die in den Anfang eines Hunderts fallen, und findet so, daß ihr Werth für alle Stralen zwischen dem 8500sten und 8600sten in Minuten gleich, nemlich allemal 41° 30′ ist. Hier ändert sich also die Lage der ausfahrenden Stralen nicht merklich, wenn sich auch gleich die Stellen der einfallenden um einen merklichen Theil des Halbmessers ändern, und ein Auge, das den Tropfen unter diesem Winkel sieht, bekömmt Parallelstralen von mehr Stellen des Tropfens, und sieht also mehr Licht, als unter andern Winkeln. Durch eine ähnliche Rechnung findet Descartes für die doppelte Reflexion den Winkel V (Fig. 108.), wenn er ein Kleinstes ist.

und sich eine Zeitlang nicht merklich ändert, = 51° 54′. Dies ist nun die erste richtige Erklärung der Größe der Bogen aus den Stellen der **wirksamen Stralen**, und zugleich die erste mathematische Berechnung derselben, welche wir jetzt durch Rechnung des Unendlichen nur kürzer und genauer anzustellen wissen.

So hat **Descartes** beyde Regenbogen richtig, aber nur als **helle**, nicht als **farbige Bogen**, erklärt. Er hat nemlich bewiesen, daß wir am Himmel zween concentrische glänzende Bogen sehen müssen, deren Halbmesser 41° 30′ und 51° 54′ einnehmen, und deren Breite dem Sonnendurchmesser gleich ist, weil die Linie nach der Sonne in jeden Punkt der Sonnenscheibe gezogen werden kan. So würde auch die Erscheinung wirklich ausfallen, wenn alle Stralen gleich viel Brechbarkeit hätten, wie **Descartes**, den damaligen Kenntnissen gemäß, annahm. Also fehlte nur noch die wahre Erklärung der Farben, worüber Descartes blos Träume vorbringt.

Diesen Mangel zu ersetzen, war erst **Newton** fähig, dessen Entdeckungen über die verschiedene Brechbarkeit der im Lichte enthaltenen Farbenstralen, s. **Brechbarkeit**, sowohl die Entstehung, als die Ordnung der Farben mit einemmale vollkommen erklären. **Newton** trägt das Hiehergehörige (Opt. L. I. P. II. prop. 9.) als eine Anwendung seiner Farbentheorie vor, nimmt das Brechungsverhältniß aus Luft in Wasser für die am meisten und am wenigsten brechbaren Stralen, wie 109 : 81 und 108 : 81 an, giebt eine mathematische Bestimmung der Winkel, unter welchen die meisten Stralen von jeder Farbe ins Auge kommen, und zeigt an, daß die Rechnung diese Winkel für den innern Regenbogen 40° 17′ und 42° 2′, für den äußern 54° 7′ und 50° 57′ gebe. Diesemnach bildet jede Farbe einen besondern Bogen; alle diese Bogen sind concentrisch, und es fällt im innern Bogen der violette inwendig, der rothe auswendig; im äußern hingegen der violette auswendig. Hiedurch wird das ganze Phänomen vollständig erklärt; auch stimmen **Newtons** angegebne Maaße mit der Erfahrung überein. Er fand den größten Halbmesser des innern Bogens 42 Grad;

die Breite $2\frac{1}{4}°$; den kleinsten Abstand beyder Bogen $8\frac{1}{2}°$; und den äußern fast im Verhältnisse 3 zu 2 breiter, als den innern.

Es blieb also nichts übrig, als die Berechnung zu erleichtern, und auf die blos möglichen Regenbogen zu erstrecken, die durch mehr als zwo Reflexionen innerhalb des Tropfens entstehen könnten, wozu die neuere Analysis sehr leichte Wege gezeigt hat. Mit dieser blos mathematischen Aufgabe haben sich **Halley** (Philos. Trans. no. 257. for 1700.), **Herrmann**, **Joh. Bernoulli** (Opp. To. IV. n. 171. p. 197.) und der Marquis de **Courtivron** beschäftiget.

Besondere Erscheinungen bey Regenbogen.

Man sieht bisweilen Regenbogen vor sich in der Luft schweben, oder auf der Erde liegen. **D. Langwith** (Philos. Trans. Vol. XXXI. num. 369. p. 229.) beschreibt einen solchen, der sich auf der Erde einige hundert Yards weit fortstreckte. Die Figur war hyperbolisch und die erhabne Seite gegen das Auge gekehrt; die Farben waren an den nächsten Theilen in einem schmälern Raume beysammen, und lebhafter als an den entfernten. Bey dieser Erscheinung liegen die Tropfen, die den Bogen bilden, auf dem Erdboden, und das Auge steht höher, als dieselben. Der Kegel, dessen Oberfläche die Gesichtsstralen bilden, wird von der Erdfläche geschnitten; daher kan die Gestalt des Bogens hyperbolisch, elliptisch u. s. w. seyn, je nachdem die Lage der Erdfläche gegen die Axe des Kegels beschaffen ist. Da die äußern Farben stumpfere Kegel bilden, als die innern, so macht jeder Farbenbogen eine andere Curve, und man kan sich Fälle denken, wo die eine Farbe eine Hyperbel, die andere eine Parabel, die dritte eine Ellipse bildet. **Menzel** (Ephemerid. Natur. Curios. 1686.) hatte die Erklärung solcher horizontalen Regenbogen als ein Problem aufgegeben: **Jacob Bernoulli** theilte unter den Corollarien einer Dissertation (De seriebus infinitis. Basil. 1689.) die Auflösung ohne Beweis mit; **Cramer** aber hat in der Genfer Ausgabe von Bernoulli's Werken (To. I.

Plan, Ebene, Fläche, Grundriß, Landkarte, Zeichnung.

wandniß hat, wie mit den Farben dünner Blättchen. Diese Tröpfchen treibt die durch den Fall des Regens bewegte Luft zugleich mit den größern Tropfen herunter; darum mögen wohl die Nebenbogen nur unter dem höhern Theile des innern Bogens erscheinen, weil die Tröpfchen nicht sehr tief herabkommen. Andere erklären die ganze Erscheinung für farbige Farben, die aus dem Anschauen des lebhaften Hauptregenbogens im Auge entstehen, s. **Farben, zufällige.** **Bergmann** (Physikal. Beschreib. der Erdkugel, durch **Röhl**, Th. II. S. 55.) sagt, man könne die Nebenbogen allezeit sehen, wenn man den Hauptbogen einige Minuten lang starr anblicke, und dann das Auge auf den innern dunkeln Raum richte. Herr **Klügel** macht die Bemerkung, daß sie vielleicht von den wenig divergirenden Farbenstralen herrühren können, so wie die Hauptbogen von den parallelen entstehen, wobey nur noch zu erklären seyn würde, warum sich jene nicht ganz herunter erstrecken.

Boscowich (Sopra il turbine, che la notte tra gli XI e XII Giugno del 1749 daneggió una gran parte di Roma, in Roma 1749. 4. s. auch Hamburg. Magazin, X. B. 5. St. Art. 5. S. 229.) sahe am Tage nach einem großen Windwirbel zwo Stunden vor Untergang der Sonne einen dritten Regenbogen, der den innern berührte, und eine Viertelstunde vor Sonnenuntergang drey Nebenbogen mit eben der Ordnung der Farben, alle an einander rührend, nebst einer zweifelhaften Spur eines vierten, den sein Begleiter deutlich erkannte.

Man hat auch die Erscheinung eines dritten Regenbogens aus der Reflexion des Sonnenlichts von Wolken oder Wasser zu erklären gesucht. **Senguerd** (Philos. natur. ed. 2da. Lugd. Batav. 1685. p. 292.) sahe einen solchen, der am Horizonte an den Hauptregenbogen anschloß, oben aber von den beyden gewöhnlichen gleich weit abstand. Er leitet ihn von der Zurückstralung an den Wolken her. **Estienne**, Canonicus zu Chartres, (s. Hist. de l'Acad. roy. des sc. à Paris, 1743. p. 54.) sahe am 10. Aug. 1665 einen Regenbogen von einem kreisförmig gebognen Streif durchschnitten, und bemerkt, daß zu dieser Zeit der Fluß Char-

und zwar 150 Schritte von den genannten Orten. Eben so sollen sich die Negre arbeiten, wo Gallien 1500 zu Theiser, und Lassan 1742 in Dalmatien gewesen, und wo noch die Ueberbleibsel der ehemaligen Negren durchsinken, und etwas breiter, als sie waren.

Die angeführten Nachrichten, begründen Wesseling (Comment. ad Itinerarium, p. 268.) und Reinesius (Class. 20. zur Entscheidung der Streitigkeiten von der Lage der vorhistorischen Negre. Niemand aber kann andere Lösungen und Sammelsteine, die in das Auge treffen, in der Einrichtung gewesen sind, für den Negrebogen halten, als einige Erhöhung, die aber Beweise haben, daß sie gedämmet worden.

Die Negre, Negrebogen, 20 Minuten nach Sonnenaufgang, heißen Wiesenwerk alle diese Hergänge war, so wie Wiesenwerk (Pratel, Trans. Vol. 1. p. 1.) nicht nur gemeinschaftlich, aber meist schmälern Juchen. Er bestritt beides die Meinung von der Größe seinen mehrgedachten Juchen.

Mordbrunnen nennen auf gleiche Art, wie Mordbrücken, die, so bald sie sind, Mordbrücken, Mordbrunnen, Mordbrücken, Mordbrunnen, Mordbrücken, Mordbrunnen

Prieſtley Geſchichte der Optik, durch Klügel, S. 3. 10. 42. 89. 204. 208.

Newtoni Optice lat. redd. a *Sam. Clarke.* Lond. 1706. 4. p. 139. ſqq.

v. Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2414. ſqq.

Bergmann Phyſikaliſche Beſchreibung der Erdkugel, durch Röhl. Greifsw. 1780. gr. 8. Th. II. S. 52. u. f.

Briſſon Dict. raiſ. de Phyſ. art. *Arc-en-ciel.*

Regenelektrometer, Electrometrum pluviae electricitatem indicans, Hyeto-electrometrum, *Electromètre pour la pluie.* Ein iſolirtes Gefäß, das den Regen auffängt, und durch ein damit verbundnes gewöhnliches Elektrometer die Stärke und Beſchaffenheit ſeiner Elektricität anzeigt. Man ſieht aus dieſer Beſchreibung, daß man eine ſolche Veranſtaltung leicht erfinden, und ihr nach Gefallen verſchiedene Einrichtungen geben kan, z. B. wenn man ein gewöhnliches Regenmaaß auf Glasfüße ſtellt und ein empfindliches Korkkugelelektrometer daran hängt, u. ſ. w.

Cavallo gebraucht zum Regenelektrometer eine ſtarke Glasröhre ABCI, Taf. XX. Fig. 110, ohngefähr 2½ Schuh lang, an deren Ende ein zinnerner Trichter DE angekittet iſt, welcher einen Theil der Röhre vor dem Regen ſchützet. Die äußere Oberfläche der Röhre von A bis B iſt mit Siegellak überzogen, ſo wie auch der Theil von ihr, der von dem Trichter bedeckt wird. FD iſt ein Stück Rohr, um welches meſſingne Dräthe in verſchiedenen Richtungen geflochten ſind, damit ſie etwas Regen auffangen, und doch dem Winde nicht Widerſtand thun. Dieſes Stück Rohr iſt an die Röhre befeſtiget; aus ihm geht ein dünner Drath durch die Röhre hindurch, und iſt mit dem ſtärkern Drathe AG verbunden, der in einem Stücke Kork ſteckt, welches in das Ende der Röhre A befeſtiget iſt. Das Ende G des Draths iſt in einen Ring umgebogen, an welchen man ein Korkelektrometer hängen kan.

Cavallo befeſtiget dieſes Inſtrument an die Seite des Fenſterrahmens, wo es von ſtarken meſſingnen Haken getragen wird. Die Röhre wird bey CB mit einer ſeidnen Schnur umwunden, damit die Haken beſſer faſſen können.

Der Theil P C sagt zu dem Theile setzen, und das Ende P C ist nun wenig über den Centrum erhöht. Der dritte Theil des Instruments geht durch ein loch in dem Zeichen des Theils C E, und dieses ist, um die Centra der beyden Theile C E. Es muß sich leicht eintheilen und verfertigen lassen, weil man nur nöthig hat, die Centra auszumessen, bestehen, wenn sich die Plätzgen zeigen.

Ich habe mich bemühet, noch mehr verschiedenen Plätzgen mit das Instrument in dieser Stellung sie ist gebracht, zu finden, allein, weder kann ich solche mit Gewißheit vor die Centrale, wie gemeldet, ansehen, noch, wie vermeldet, Centrale sind den Regen nahe genug, um sie als solche anzusehen. Regen scheinen genug zu seyn, daß er am Tractat AG eine kleine Linie beschreibet.

Ich Canelle mich. Ich bin seiner von der Universität, und ich habe Ihnen schon vorgesagt, daß ich

Regenmaaß, Hyetometer, Ombrometer, Hyetometrum, Hyetoskopium, Ombrometrum, Hyetoscopium.

Ein Regenmaaß. Ein Werkzeug, dadurch der Menge des herabfallenden Regens. Man beschreibet dieses darum nur, daß man bestimmt, wie hoch der Regen in einer Zeit, z. E. in einer Stunde, in einem Tage, oder wie, wenn es sich gleichförmig über beyden regnen lasse, in einem ganzen lande Eindringen soll. Es ist eine Verbindung verschiedener gegen einander stehender Theile, welche so beschaffen sind, daß sie, wenn es regnet, die Wasser, so sie herabgegossen, in solche thun, und solche zu einer bestimmten Zeit, als z. E. in einer Stunde, in einem Tage, oder wie lange man will, messen lassen.

Bey gleichförmigen Oeffnungen sieht man wieder alles Theilen der Höhe gleich hoch: man darf also nur messen, wie hoch es sich über einer kleinen Fläche ansammle, und wie viel solche enthalte, und auf wie viel Flächen solche. Dahey befinden sich Regenmaaße aus metallnen, gläsernen oder hölzernen cylindrischen Gefäßen, deren Oberfläche man genau ausmessen kann, und in einer solchen Gefäße, wie bekannt, giebt man einen Grundsatzes die Gestalt von Trich-

tern, die das gesammelte Wasser in eine unten verschlossene Glasröhre führen, in der es bleibt, und durch seine Höhe oder sein Gewicht die Menge des gefallenen Regens angiebt. Man muß nemlich durch Rechnung oder Proben bestimmen, wieviel Höhe die Wassermenge, die des Gefäßes Oberfläche 1 Lin. hoch bedecken würde, in der Röhre einnimmt, oder wieviel sie wiegt. Alsdann kan man durch eine an die Röhre angebrachte Scale, oder durch Abwägen und Berechnung, die Linien des gefallenen Regens erfahren.

Durch das Volumen des aufgesammelten Wassers hat, soviel mir bekannt ist, zuerst **Mariotte** die Menge des Regens bestimmt, s. **Quellen**; die Methode, sie durch das Gewicht zu finden, gebrauchte **Townley** 1677 (Philos. Transact. num. 208. p. 51.).

Leurmanns Hyetometer (Instrumenta Meteorognosiae inservientia. Witeb. 1725. 8. Cap. 6.) ist ein zinnerner viereckichter Trichter von 1 Quadratschuh Oberfläche, der sich unten in einen konischen Canal endigt, dessen Oefnung die Größe einer Erbse hat. Daran wird eine Glasröhre von 2 — 3 Zoll Durchmesser angebracht, die den kegelförmigen Canal ganz in sich fasset, unten wieder trichterförmig ausläuft, und durch einen Hahn mit einer zwoten Glasröhre von 3 — 4 Lin. Durchmesser verbunden ist. Jede dieser Glasröhren ist 2 — 3 Schuh hoch, und die untere ist am Ende wieder mit einem Hahne verschlossen. Leutmann wiegt ein Loth Wasser ab, und sieht, wieviel Höhe es in der untersten Röhre einnimmt; diese Höhe theilt er in 4 Theile, und trägt solche Theile auf einen Maaßstab, der längst der ganzen untern Röhre hingeht. Die obere weitere Glasröhre theilt er eben so nach Pfunden ab. Wird nun das Instrument dem Regen ausgesetzt, so läuft das Wasser in die obere Röhre, zeigt durch seine Höhe die Anzahl der Pfunde an, und kan durch die Oefnung des Hahns in die untere Röhre gelassen werden, um das, was über ganze Pfunde hinausgeht, nach Lothen und Quentchen abzumessen. Dadurch erfährt man das Gewicht des Wassers, das sich über einen Quadratschuh Fläche ergossen hat. Er bringt

noch eine Art von Ofen dabey an, um im Winter das Verfrieren der Oefnungen zu verhüten.

Roger Pickering (Philos. Trans. 1744. num. 473.) beschreibt unter andern meteorologischen Instrumenten auch ein sehr einfaches Ombrometer, aus einem zinnernen Trichter von 1 Quadratzoll Oberfläche, mit einer Glasröhre von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Die Glasröhre ist auf 3 Fuß lang, und in ein Bret mit einer Scale eingelegt. Diese Scale giebt die Höhen an, welche ein Cubikzoll Wasser in der Röhre einnimmt, und diese kan man noch in eine bestimmte Anzahl Theile theilen, z. B. in 32, wenn man die Beobachtungen nach Zweyunddreyßigtheilen des Zolles machen will.

Das in Frankreich gewöhnliche Ombrometer beschreibt **de la Hond** auf folgende Art. Man stellt an einem abgelegnen, freyen und doch vor dem Winde gedeckten Orte ein zinnernes Gefäß auf, das 4 Quadratschuh Oberfläche, und rings um 6 Zoll hohe Ränder hat. Man giebt demselben etwas Abhang gegen den einen Rand zu, wo es eine Oefnung mit einer Röhre hat, welche alles auf die Fläche des Gefäßes gefallene Wasser in einen darunter gestellten und übrigens wohl bedeckten Krug führt. Sobald es aufhört zu regnen, mißt man das Wasser im Kruge mit einem hohlen gläsernen Würfel von 3 Zoll Seite. In diesem Würfel muß so viel Wasser, als sich über 4 Quadratschuh Fläche $\frac{1}{32}$ Linie hoch verbreitet, 32 Lin. Höhe einnehmen. Man zieht daher rings um den gläsernen Würfel, 4 Lin. unter dem obern Rande (also in der Höhe von 32 Lin.), einen Strich, füllt beym Ausmessen den Würfel allemal bis an denselben, und rechnet jedes solches Maaß für eine halbe Linie Regenmenge.

Townley (Philos. Transact. num. 208. p. 51.) beobachtete vom Jahre 1677 an bis 1693 in Lancastershire die Menge des gefallenen Regens durch das Gewicht; so wie **Derham** (Philos. Trans. num. 237. p. 47.) zu Upminster in Essex von 1697 an. In Paris fieng de la Hire Beobachtungen nach der Wasserhöhe an, welche man seit 1699 ununterbrochen fortgesetzt hat. Auszüge aus den darüber

gehaltenen Verzeichnissen, nebst **Algöwers** Beobachtungen in Ulm (Specimen Hyetometriae curiosae ab ann. 1715 ad 1721.) findet man beym **Wolf** (Nützl. Versuche, Th. II. S. 237 u. f.). Von den Resultaten dieser Beobachtungen habe ich bey dem Worte **Regen** schon das Nöthigste beygebracht.

Wolf ist mit der Methode der Engländer und Leutmanns, die Regenmenge nach dem Gewichte anzugeben, gar nicht zufrieden. Er gesteht zwar ein, daß man das Gewicht allezeit genauer finden könne, als das Volumen; aber er erinnert richtig, das Regenwasser habe nicht immer einerley eigenthümliches Gewicht, und schon die Abwechselung der Wärme und Kälte könne hierinn einen merklichen Unterschied machen. Leutmann verbindet in dieser Absicht mit seinem Werkzeuge ein gewöhnliches Aräometer, das die specifische Schwere des Regenwassers angiebt, unter dem Namen eines **hyetostathmischen Instruments**. Jetzt ist die Abmessung durch die Wasserhöhe fast durchgängig eingeführt.

Das Regenmaaß, welches die Manheimer meteorologische Societät (s. **Meteorologie**) ihren Beobachtern mittheilt, besteht aus einem oben ofnen Kasten, der das Wasser auffängt, und durch eine Röhre erst in ein Behältniß, und dann nach Gefallen in das eigentliche Gemäß, das im Kabinet steht, leitet. Es ist auch eine Vorrichtung zu Aufthauung und Abmessung des Schnees und Hagels dabey angebracht.

Um die Menge des gefallenen Regens stundenweise zu erfahren, hat Herr **Herrmann**, Pastor in Cämmerswalda im Sächsischen Erzgebirge, (Mechanischer verbesserter Wind- Regen- und Trockenheitsbeobachter. Freyberg und Annaberg, 1789. 8.) eine artige Einrichtung angegeben. Zwölf gewöhnliche Hyetometer, nemlich Flaschen mit aufgesetzten Trichtern, von gleicher Oberfläche, sind auf einer Scheibe in einen Kreis gestellt. Diese Scheibe ist um ihren Mittelpunkt beweglich, und wird mit einer Schlaguhr so verbunden, daß sie alle Stunden um $\frac{1}{12}$ des ganzen Umkreises fortgedreht wird. Diese ganze Vorrichtung be-

deckt ein unbewegliches Dach, welches nur an einer Stelle so weit ausgeschnitten ist, daß unter der Oefnung gerade ein Trichter unbedeckt stehen kan, die übrigen eilf aber vom Dache bedeckt bleiben. Die Uhr bringt also alle Stunden einen andern Trichter unter die Oefnung, und so sammelt sich in jeder Flasche nur so viel Wasser, als in der Stunde, da sie frey stand, auf den Trichter gefallen ist. Die Flaschen sind mit den Zahlen der Stunden bezeichnet: man kan also am Morgen sehen, wie viel es die Nacht über in jeder Stunde geregnet hat, u. s. w.

J. G. Lutmann Instrumenta Meteorologiae inservientia. Witeb. 1725. 8.

Wolf Nützl. Versuche ꝛc. II. Theil, Halle 1722. 8. Cap. 6. §. 88. u f.

Sigaud de la Fond Dict. de physique art. *Ombromètre.*

Reiben, Reibung, Friction, Frictio, Affrictus, Attritus, *Frottement.* Reiben heißt eigentlich rauhe Flächen mit Zusammendrückung an einander hin bewegen. Hiebey greifen die Erhabenheiten der einen in die Vertiefungen der andern ein, und veranlassen dadurch einen Widerstand, der die Bewegung ganz oder zum Theil aufhält. Dieser Widerstand bekömmt nun auch den Namen des **Reibens** oder der **Friction.** Er veranlasset bey dem Gange der Maschinen, wobey sich unvermeidlich Theile an einander reiben müssen, beträchtliche Ausnahmen von den gewöhnlichen theoretischen Berechnungen, und muß daher in der Mechanik als ein Hinderniß der Bewegung besonders betrachtet werden. Wenn z. B. an einer Radwinde 300 Pfund Last mit 25 Pfund Kraft im Gleichgewichte stehen, so sollte die geringste Verstärkung der Kraft um wenige Quentchen schon die Last bewegen. Aber das Reiben der Zapfen in ihren Lagern kan so stark seyn, daß vielleicht noch 10 Pfund Kraft erfordert werden, um die verlangte Bewegung hervorzubringen.

Wenn ein schwerer Körper auf einer wagrechten Fläche ruht, so trägt diese sein ganzes Gewicht, und die geringste Kraft sollte nun vermögend seyn, ihn fortzuziehen

oder fortzustoßen. Aber das Reiben des Körpers an der Fläche, macht zum Fortbringen desselben noch eine beträchtliche Kraft nöthig, auf deren Untersuchung die ganze Theorie des Reibens beruht. So haben die Pferde auf wagrechtem Boden nicht die Last des Wagens zu überwinden; sie verwenden ihre Kraft blos gegen das Reiben der Theile des Fuhrwerks. Wenn ein hölzernes oder metallnes Parallelepipedum auf einer ebnen wagrechten Tafel ruht, so kan man an die Vorderfläche desselben einen Faden befestigen, über eine Rolle ziehen, und mit Gewichten beschweren. Kleine Gewichte werden den Körper noch nicht bewegen; legt man aber nach und nach mehr hinzu, so wird endlich Bewegung erfolgen, und man wird dadurch die Kraft, welche das Reiben überwindet, d. i. die Größe des Reibens selbst, bestimmen oder doch in sehr enge Grenzen einschließen können. Wäre es möglich, den Raum, durch den das Gewicht in einer gegebnen Zeit sinkt, genau abzumessen, so würde sich hieraus die Größe des Reibens noch schärfer bestimmen lassen.

Durch solche Mittel hat **Amontons** (Hist. de l'acad. roy. des sc. 1699. p. 104.) das Reiben untersucht, und ohngefähr **einem Drittel** des Drucks gleich gefunden, daß man also, um 6 Pfund Holz auf wagrechtem Boden fortzuziehen, 2 Pfund Kraft nöthig hätte. **Leupold** (Theatr. machin. gener. Cap. XVI. §. 217.) fand eben dies durch Versuche mit hölzernen Brettern, und **Belidor** (Architect. hydraul. Liv. I. ch. 2. §. 122.) stimmt seinen Erfahrungen gemäß diesem Satze gleichfalls bey.

Hiebey scheint es sonderbar, daß sich das Reiben blos nach dem Drucke richten soll. Da der Widerstand von den eingreifenden Erhöhungen und Vertiefungen herkömmt, deren es desto mehr giebt, je größer die in Berührung gebrachten Flächen sind, so sollte man vielmehr erwarten, das Reiben werde sich hauptsächlich nach der Größe der Flächen richten. Dies war auch bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts die allgemeine Meinung. Nichts desto weniger fand **Amontons** das Reiben noch eben so groß, wenn er sein Parallelepipedum auf die kleinere Seitenfläche setzte,

oder es zerschnitt, und beyde Helften über einander legte, obgleich im letztern Falle die berührende Fläche nur halb so groß war, als wenn der Körper ganz blieb, und beyde Helften neben einander lagen. **Leupold** schloß aus seinen Versuchen eben das, und man sucht es insgemein dadurch begreiflich zu machen, daß zwar im letzten Falle nur halb soviel eingreifende Berührungsstellen sind, dafür aber auch jede doppelt so stark, als vorher, in die Vertiefungen der andern Fläche eingedrückt wird.

Parent (Hist. de l'acad. roy. 1700. p. 147. Mém. 1704. p. 173. 206.) sucht diese Größe der Friction aus theoretischen Gründen zu bestimmen. Er sieht die Erhabenheiten und Tiefen der Flächen als Halbkugeln von gleicher Größe an, von denen jede obere drey untere so berührt, daß alle vier mit ihren Mittelpunkten in den vier Spitzen eines Tetraeders liegen. Er nimmt ferner an, eine Kraft ziehe die obere Kugel mit der auf ihr ruhenden Last nach einer wagrechten Richtung fort, und berechnet aus den Gesetzen der schiefen Ebene, wie sich diese Kraft gegen die ganze Last der obern Halbkugel verhalten müsse, um sie im Gleichgewichte zu erhalten, wenn eine oder zwo von den untern Kugeln weggenommen würden. Er findet diese Kraft gegen die Last im Verhältnisse der Linie, welche aus dem Schwerpunkte der Grundfläche des Tetraeders senkrecht auf die eine Seite dieser Grundfläche gezogen werden kan, zur Axe oder Höhe des Tetraeders. Dieses Verhältniß ist nach der Theorie rer regulären Körper $= 1 : \sqrt{8}$. Daher, schließt er, wird auch das Reiben zum Drucke an jeder Stelle im Verhältnisse $1 : \sqrt{8}$ seyn. Hiebey ändert die Größe der Flächen nichts: größere Flächen haben zwar mehr Stellen; wenn aber der Druck der nemliche bleibt, so vertheilt er sich unter alle Stellen, und wird für jede desto kleiner, je mehr derselben sind. In diesem Verhältnisse aber wird auch die Reibung an jeder Stelle geringer, daß also die Totalsumme des ganzen Reibens die vorige bleibt, obgleich der Stellen mehr werden. Uebrigens nimmt **Parent** das Reiben für

$\frac{7}{20}$ des Drucks an, weil $1 : \sqrt{8}$ dem Verhältnisse 7 : 20 sehr nahe kömmt.

De la Hire unterscheidet die drey Fälle, da die Rauhigkeiten der Flächen entweder elastisch sind und sich biegen, oder da sie hart sind, und der bewegte Körper gehoben werden muß, oder endlich, da sie brechen und sich losreißen. Er glaubt, in den beyden ersten Fällen richte sich das Reiben blos nach der Größe des Drucks, im letzten aber augenscheinlich auch nach der Größe der Flächen. **Leupold** versichert, bey gleich schweren hölzernen Wellen das Reiben gleich groß gefunden zu haben, ob sie schon verschiedne Dicken gehabt hätten, womit auch **Leibnitz** (Miscellan. Berol. To. I. p. 307 sqq.) einig ist. **Leonh. Christoph Sturm** (Obs. circa frictionem machinarum in Miscell. Berol. To. I. p. 294. sqq.) hat zwar dagegen eingewendet, daß eben dieselbe Mühlwelle auf dünnern Zapfen leichter laufe als auf stärkern; aber **Leupold** erinnert sehr richtig, daß dies von dem geringern Momente der Friction bey dünnen Zapfen (d. i. von der geringern Entfernung der reibenden Stelle vom Ruhepunkte) herrühre, und hier, wo von der absoluten Größe des Reibens die Rede ist, nichts beweise. **Belidor** bringt **Parents** Demonstration ebenfalls bey, bestätigt den Satz durch eigne Erfahrungen, behält aber für die Rechnungen das Verhältniß 1 : 3 bey.

Auf eine andere Art findet man die Größe des Reibens, wenn man die Fläche, die den Körper trägt, an dem einen Ende erhebt, daß sie schiefe Lagen gegen den Horizont bekömmt. Nach der Theorie der schiefen Fläche sollte der Körper schon bey dem geringsten Neigungswinkel herabgleiten; wegen des Reibens aber thut er dies erst, wenn dieser Winkel eine gewisse Größe erreicht hat. Der größte Winkel, unter dem der Körper noch liegen bleibt, heißt der **Ruhewinkel** (angulus quietis). Bey diesem Winkel wird der Körper eben so stark zur Bewegung getrieben, als ihn die Friction zurückhält, und man findet durch gehörig angestellte Betrachtung, daß sich das Reiben auf der wagrechten Fläche zum Drucke verhalte, wie die Tangente des Ru-

hewinkels zum Sinustotus. Ist die Friction $\frac{1}{3}$ des Drucks, so findet man für die Tangente 0,3333333... den Ruhewinkel = 18° 26′.

Nach dieser Methode ist die Friction von **Bilfinger** (Comm. Petrop. To. II. p. 403 sqq.) und **Belidor** untersucht worden. Jener fand den Ruhewinkel allemal zwischen 12 und 15 Grad, woraus, wenn man das Mittel 13½ Grad nimmt, die Größe des Reibens = 0,24 oder fast $\frac{1}{4}$ des Drucks folgt. **Belidors** Versuche gaben 18° 20′, welches **Amontons** Bestimmung von 1 : 3 sehr nahe kömmt. Genauer zu verfahren, müßte man den Körper herabglitschen lassen, und das Reiben aus dem Raume suchen, den er in einer bestimmten Zeit zurücklegte, wozu **Euler** (Sur le frottement in den Mém. de l'Acad. de Prusse 1748. p. 130.) und **Kästner** (Anfangsgr. der höh. Mechanik, S. 285.) Anleitung geben. Aber die Schwierigkeit, den Ruhewinkel recht genau abzumessen, macht dieses ganze Verfahren unzuverläßig.

Camus (Traité des forces mouvantes) und **Desaguliers** (Course of experimental-philosophy, Lect. 4.) haben den Satz des Amontons ebenfalls vertheidigt, und durch viele Versuche bestärkt. Der letztere giebt unter dem Namen einer **Frictionsmaschine** zu solchen Versuchen ein eignes Werkzeug an, woran eine mit Gewichten beschwerte Welle durch Schwingungen gespannter Uhrfedern, die man losläßt, schnell hin und her gedreht wird. Das Reiben der Welle in ihren Lagern macht, daß die Schwingungen der Federn immer schwächer werden, und endlich gar aufhören. So giebt die Anzahl der Schwingungen ein Maaß für die Größe des Reibens; es werden der Schwingungen immer weniger, je mehr Gewicht man an die Welle bringt. Man kan mit diesem Werkzeuge sehr schnell und ohne alle Vorbereitung experimentiren; aber zu einem genauen Maaße des Reibens ist es auf keine Weise geschickt.

Die genausten Versuche über das Reiben sind unstreitig die von **Musschenbroek** (Introd. ad philos. natur. To. I. c. 9.). Sie zeigen deutlich, daß das Reiben zwar größtentheils, aber doch keinesweges gänzlich, vom Druck

abhange, und daß überhaupt kein allgemeines Gesetz für dasselbe statt finde. Bey Tannenholz auf Tannenholz nach der Länge der Fibern gerieben war das Reiben anfänglich $\frac{1}{3}$ des Gewichts; aber bey zunehmendem Drucke ward es nur $\frac{1}{4}$, endlich $\frac{1}{5}$. Tannenholz auf Buchsbaum gab anfänglich $\frac{1}{4}$, bey stärkerm Drucke nur $\frac{1}{8} - \frac{1}{5}$. Beym Eichenholz auf Eichenholz war die Friction anfänglich nicht so stark, als bey Tannen- auf Tannenholz: bey stärkerm Drucke aber blieb sie etwas größer, ob sie gleich auch ein kleinerer Theil des Drucks ward. Wurden die Hölzer so gerieben, daß sich die Richtungen ihrer Fibern kreuzten, so war die Friction weit stärker, vorzüglich bey Tannen- auf Tannenholz. Bey vermehrter Fläche ward zwar das Reiben stärker, aber gar nicht im Verhältnisse der Fläche selbst.

Das Reiben der Metalle untersuchte **Musschenbroek** mit einem eignen Werkzeuge, dem **Tribometer**, Taf. XX. Fig. 111. Es bestand aus einer 4 Zoll dicken hölzernen Welle AB, mit einer durchgesteckten stählernen Axe DD, die bey D und D $\frac{1}{4}$ Zoll, bey CC $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hatte, und mit der Welle 3 Pfund wog. Man konnte das Ganze auf ein Gestell bringen, wobey die Zapfen in Lager von verschiedenen Materien, z. B. Stahl, Kupfer, Zinn, Guajakholz u. s. w. eingelegt werden konnten, welche Lager so, wie die Zapfen selbst, sehr wohl polirt waren. Um die Welle war eine Schnur geschlagen, woran an beyden Seiten gleiche Gewichte P und Q gehangen wurden, um den Druck gegen die Zapfenlager nach Gefallen zu vergrößern. Auf einer Seite hieng an einer sehr feinen Schnur die Schaale R, um darein das Uebergewicht zu legen, welches das Reiben überwinden und die Welle drehen sollte. Weil beym Gebrauch der dünnen Zapfen DD die Welle 16mal dicker, als die Zapfen, war, folglich R 16mal mehr Moment bekam, als das Reiben am Umfange von D, so verhielt sich die Friction zum Druck, wie 16 R: P + Q + 3 Pf.

Ex. Wenn der stählerne Zapfen auf Messing lief, und an beyden Seiten der Welle 1 Pfund Gewicht hieng, so mußte zu Bewegung der Welle R = 6 Drachmen = $\frac{3}{4}$

Pfund seyn. Also war das Reiben zum Druck, wie $\frac{3.16}{64}$: $1+1+3=\frac{3}{4}:5$, oder wie $1:6\frac{2}{3}$. Bestrich man die Zapfen mit Oel, so brauchte man in R nur $5\frac{1}{2}$ Drachmen $=\frac{11}{128}$ Pfund; also war das Reiben zum Druck, wie $\frac{11.16}{256}$: $5=\frac{11}{128}:5=1:7\frac{3}{11}$ u. s. w.

Diese Versuche zeigten folgendes. Stahl läuft am leichtesten auf Messing, mit mehr Reibung der Ordnung nach auf Bley, Kupfer, Guajakholz, Stahl, Zinn. Die Friction wächst nicht genau im Verhältniß des Drucks, und jede Art der Körper scheint hierinn eignen Gesetzen zu folgen, die sich nicht allgemein machen lassen. Wenn die Zapfen eingeölt sind, so ist das Reiben bey Stahl auf Messing etwa $\frac{1}{7}$, bey Stahl auf Kupfer $\frac{1}{5}$, bey Stahl auf Stahl $\frac{1}{4}$ des Drucks. Körper von einerley Materie, z. B. Stahl auf Stahl, reiben sich unter einander am stärksten, vermuthlich, weil die Ungleichheiten ihrer Flächen einerley Größe haben, daher sie am vollkommensten congruiren, und am tiefsten in einander eingreifen.

Diese Untersuchungen betreffen nun blos das Reiben für den ersten Augenblick, in welchem der Körper anfängt sich zu bewegen, welches **von Segner** (Diss. de adfrictu solidorum in motu constitutorum. Halae, 1758. 4.) die **Friction der Ruhe** nennt. Bey der Bewegung selbst ändert sich ihre Größe, wie schon **Musschenbroek** (Introd. ad phil. nat. §. 523.) erinnert, und durch einige Versuche bestätiget. Die **Friction der Bewegung** wird stärker, wenn die Geschwindigkeit zunimmt; woraus sich erklären läßt, warum die Maschinen, wenn gleich die treibende Kraft ununterbrochen zu wirken fortfährt, nicht immerfort geschwinder gehen, sondern endlich in einen **Beharrungsstand** gerathen, bey dem ihre Geschwindigkeit nicht weiter zunimmt. In diesem Beharrungsstande ist also die Bewegung gleichförmig, und die Ueberwucht der Kraft über das Gleichgewicht wird gerade auf die Friction verwendet. Mit Hülfe dieses Satzes hat **Musschenbroek** an seinem Tribo-

meter die Frictionen mit den Geschwindigkeiten im Beharrungsstande verglichen. Das Resultat scheint zu seyn, daß sich die Unterschiede der **Geschwindigkeiten**, wie die **Logarithmen der Frictionen**, verhalten, welchen Satz auch **von Segner** zum Grunde legt, und Formeln daraus herleitet, deren Richtigkeit durch andere sinnreich ausgedachte Versuche ziemlich wahrscheinlich gemacht wird.

Euler hingegen (Theoria motus corporum solid. §. 961. p. 450.) betrachtet das Reiben als eine während der ganzen Bewegung beständig einerley bleibende Größe, und leitet dauraus Methoden her, aus der Zeit, worinn eine gegebne Kraft die gegebne Last in einer Maschine auf eine gegebne Höhe hebt, die Größe der Friction zu bestimmen. Diese Methoden gelten zwar nur für den Beharrungsstand, in welchem die Friction wirklich unverändert bleibt; sie sind aber dennoch für die Ausübung gar sehr brauchbar, weil der Beharrungsstand eben derjenige ist, für welchen man zu praktischen Absichten jede Maschine berechnen und einrichten muß.

Die mathematische Theorie der Friction mit Anwendung auf die Maschinen findet man beym **Belidor** (Architect. hydraul. L. I. chap. 2.) und **Karsten** (Lehrbegrif der gesammten Mathem. Th. IV. Mechanik der festen Körper, im 22sten u. f. Abschnitten) vorgetragen. Man hat hierüber auch gute einzelne Schriften von **Meister** (De aberratione attritus a lege inertiae in Nov. Comm. Soc. Gott. To. I. p. 141.), **Lambert** (Sur le frottement, en tant qu' il ralentit le mouvement in Nouv. mém. de l'acad. de Berl. 1772. p. 9.), **Coulomb** (Sur la theorie des machines simples en ayant égard au frottement de leurs parties etc. piece qui a remporté le prix double de l'acad. de Paris pour 1781, auszugsweise in *Rozier* Journal, Sept. 1783.), **Metternich** (Diss. de frictione. Erf. 1786. 4. Von dem Widerstande der Reibung; a. d. Latein. Frankf. u. Maynz, 1789. 8.).

Das Reiben der Theile kan bey den Maschinen durch verschiedene Mittel beträchtlich vermindert werden. Hieher gehört vorzüglich der Vortheil, daß man nicht einerley Ma-

terien an einander laufen läßt, sondern solche wählt, die sich wenig reiben, z. B. Stahl auf Messing. So macht man in den Uhrwerken die Spindeln der Räder und Getriebe von Stahl, und läßt ihre feinen Zapfen in Löchern laufen, die in messingne Platten eingebohrt sind. Eben so sind insgemein die Räder von Messing, die Getriebe, in die sie greifen, von Stahl.

Ferner wird das Reiben durch Einschmieren oder Bestreichen der Flächen mit schmierigen Materien ungemein vermindert. Man erklärt diese Erscheinung gewöhnlich daraus, weil durch diese Bestreichung die Erhabenheiten und Vertiefungen der Flächen ausgefüllt und mit einer Substanz versehen werden, deren Theile bey der Bewegung der Körper sehr leicht an einander hin gleiten. Hierauf beruht das Einschmieren der Wagen und anderer hölzernen Maschinen mit thierischen Fetten, der Uhrwerke und metallnen Werkzeuge überhaupt mit Baumöl oder Mandelöl u. s. w.

Endlich kan das Reiben fast ganz vermieden werden, wenn man die Einrichtung so trift, daß sich Flächen nicht an einander **schieben** (*glisser*), sondern über einander **rollen** oder sich **wälzen** (*rouler*). daher auch Leibnitz (Miscell. Berol. To. I. p. 311.) bey seiner Theorie des Reibens das **Schieben** (superincessus radens) vom **Wälzen** (superincessus volvens) unterscheidet. Beym Rollen oder Wälzen heben sich die eingreifenden Theile fast ohne allen Widerstand aus den Vertiefungen der andern Fläche aus. Hierauf beruht die Fortschaffung großer Lasten auf untergelegten Walzen, Kugeln oder Rollen, und die Erfindung der Wagenräder, von deren Einrichtung **Leupold**, **Camus** und **Desaguliers** (s. Hamburgisches Magazin, XI. B. 1. St. Num. 6.) handeln. Durch die Wagenräder würde auf völlig ebnem und wagrechtem Wege das Reiben am Boden fast ganz vermieden werden; es entsteht aber ein neues Reiben der Wagenachsen an den Naben der Räder, welches man den Versuchen zufolge bey einem wohleingerichteten und gehörig geschmierten Fuhrwerke auf $\frac{1}{7}$ der Last schätzt. Dieses Reiben macht den Widerstand aus, den

die Pferde zu überwinden haben. Setzt man die Kraft eines Pferdes im horizontalen Zuge = 175 Pfund, so findet sich die Last, deren Reiben es überwältigen kan, 7. 175 = 1225 Pfund oder fast 12 Centner. Dennoch darf man auf ein Pferd nicht leicht über 7 bis 8 Centner rechnen, weil die Wege nicht gleich gut sind, auch oft bergan gehen, in welchem Falle die Pferde einen ziemlichen Theil der Last selbst zu heben bekommen.

Sollen sich die Zähne der Räder und Getriebe nicht an einander schieben, sondern wälzen, so muß man ihnen epicykloidalische Gestalten geben, welches nach **Leibnitzens** Nachricht **Römer** zuerst gelehrt hat.

Wenn sich Körper blos hin und her bewegen sollen, wie der Balken einer Wage, eine Pendelstange, eine Glocke u. dgl., so kan man die Bewegung fast ganz vom Reiben befreyen, wenn man die **Zapfen** der Axe, um welche die Bewegung geschehen soll, nicht rund macht, sondern unten abschärft, wie Taf. XX. Fig. 112., so daß sie bey B eine Schneide bekommen, und mit selbiger entweder auf einer wagrechten Ebene AC, oder auf dem innern Rande einer kreisrunden Oefnung BD aufliegen. Wenn alsdann der am Zapfen E befindliche Körper hin und her geht, so reibt sich E nicht an der Unterlage, sondern **wiegt sich** auf der Schneide B ohne Reibung. So werden die Zapfen gebildet, mit denen man den Wagbalken in die Löcher der Scheere einlegt, s. **Wage**; und so hatte **Graham** das für die französischen Akademisten in Lappland verfertigte Pendel an der Axe E auf eine wagrechte polirte Ebene AC aufgelegt. Auf ähnlichen Gründen beruht eine von **Leupold** (Theatr. machin. gener. Tab. XXXII. Fig. 1.) abgebildete Art, die Glocken aufzuhängen.

So beschwerlich und zweckwidrig das Reiben bey Hervorbringung der Bewegungen ist, so zieht man doch auch aus demselben in vielen Fällen große Vortheile. Es wird nützlich, sobald es darauf ankömmt, Bewegungen, die man nicht haben will, zu verhindern. Potenzen, welche mit wenig Reibung wirken, z. B. der Hebel, erfordern ein unabläßiges Fortwirken der Kraft. Sobald diese einen Augen-

blick nachläßt, geht das Rüstzeug zurück, bringt die Last wieder an die vorige Stelle, und vereitelt alle vorhergegangne Bemühung. Wo hingegen die Friction stark ist, hindert diese von selbst das Zurücklaufen der Maschine, wenn auch die Kraft ganz aufhört, und sichert dadurch die Früchte der vorigen Arbeit. Dies ist der große Vorzug der Schraube, die zwar beym Eindrehen wegen des starken Reibens viel Gewalt erfordert, aber auch, wenn sie einmal an Ort und Stelle gebracht ist, wegen eben dieses Reibens, ohne weiteres Zuthun einer Kraft, auf immer feststeht, s. Schraube. Damit das Seil von der Radewinde nicht abglitsche, wenn die Kraft nachläßt, schlingt man es blos einigemal straff um die Welle, und läßt das andere Ende desselben durch eine oder mehrere Personen stark anziehen. Dieser Zug, der sonst zu Erhaltung der Last viel zu schwach seyn würde, ist in Verbindung mit dem Reiben des Seils an der Welle zu dieser Absicht völlig hinreichend, u. s. w. So gewährt das Reiben der Mechanik beträchtliche Vortheile, wenn die Absicht ist, schädliche Bewegungen zu hindern.

Außerdem wird durchs Reiben fühlbare Wärme erregt, und oft Flamme hervorgebracht, s. Feuer, Wärme. So können Wagen, Mühlwerke und andere hölzerne Maschinen in Brand gerathen, wenn man in den Zapfenlagern, wo das Reiben stark ist, die Schmiere oder Abkühlung fehlen läßt. Auch wird durch Reiben die ursprüngliche Elektricität erregt, und Vertheilung des Magnetismus bewirkt, s. Elektricität, Magnet.

Karsten Lehrbegrif der gesammten Mathematik. Dritter Theil, XII. Abschnitt. Vierter Theil, XXII. Abschnitt.

Leupold Theatrum machinarum generale. Leipzig, 1724. fol. Cap XVI. §. 217.

Büsch Versuch einer Mathem. zum Nutzen und Vergnügen des bürgerl. Lebens. Hamburg, 1776. 8. Erl. der Mechanik, S. 334. §. 47. u. f.

Reibzeug der Elektrisirmaschine, Reiber, Kissen, Corpus affricans s. electricitatem excitans affricu, *Corps frottant, Coussinet électrique.* Diesen Na-

men führt derjenige Körper, mit dem man einen Nichtleiter reibt, um die ursprüngliche Elektricität in ihm zu erregen. Bey den ersten elektrischen Versuchen rieb man Glasröhren mit der Hand; auch machte man die Glaskugeln, die nachher, um mehr Bequemlichkeit zu erhalten, in Gestellen umgedreht wurden, anfänglich nicht anders, als durch Anlegen der Hände, elektrisch. In der That ist auch eine reine und trockne Hand für das Glas eines der besten und wirksamsten Reibzeuge.

Weil aber das Anlegen der Hand eine Person mehr erfordert, vielleicht auch aus Besorgniß für die Gesundheit derer, die die Elektricität durch ihre Hände oft hergeben mußten, brachte **Winkler** in Leipzig zuerst Polster oder **Kissen** an, an denen sich die umlaufenden Glaskugeln rieben. Dies geschah zum erstenmale bey der Maschiene, welche beym Worte **Elektricität** (Th. I. S. 784.) angeführt ist, und die nach **Winklers** eigner Versicherung (Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Elektric. Leipzig, 1744. 8.) von dem leipziger Drechsler **Gießing** angegeben war. Diese Maschine hatte einen Glascylinder oder nur ein gemeines Bierglas, und das Kissen war unter demselben angebracht. Es war von Leder oder Leinwand, mit Wolle oder andern weichen Sachen gestopft, und konnte durch eine Stellschraube an das Glas angedrückt werden. **Winkler** gieng zwar von dieser Einrichtung wieder ab, weil sie das Glas zu sehr erhitzte, kam aber doch nachher wieder zu den Kissen zurück, die er mit einer Feder versahe, um sie gelinder an die Glascylinder oder Kugeln anzudrücken.

In England nahmen **Watson** und **Wilson** mit den in Deutschland erfundenen Maschinen, auch zugleich den Gebrauch der Kissen an. **Nollet** hingegen verwarf die Kissen, und bediente sich blos der angelegten Hand. Dennoch fanden andere auch in Frankreich die Kissen bequemer, und **Sigaud de la Fond** erzählt, er habe schon im Jahre 1754 Federn dabey angebracht, und sie seitdem immer mit gutem Erfolg gebraucht.

Watson (Philos. Trans. Num. 484. §. 63.) bemerkte, daß die Elektricität stärker erregt ward, wenn man das Kissen und das ganze Gestell der Maschine anfeuchtete. Auch Wilson fand es gut, das lederne Kissen mit Silber oder Kupfer zu überziehen, und die ganze Maschine mit dem feuchten Boden zu verbinden. Man konnte sich damals diese Phänomene nicht erklären. Nollet läugnete sie gänzlich und glaubte, daß alle Feuchtigkeit überhaupt der Elektricität nachtheilig sey. Inzwischen bemerkte doch Watson immer deutlicher, daß das Isoliren der Kugel und des Reibzeugs nur eine schwache, kaum merkliche, Elektricität gewährte, die aber augenblicklich stärker ward, sobald man eines von beyden mit dem feuchten Fußboden verband. Dies überzeugte ihn nach und nach, daß die Elektricität der geriebnen Kugel nicht eigen sey, sondern auf Veranlassung des Reibens aus dem Fußboden herbeygeführt werde. Endlich fand D. Bevis um 1747, daß die isolirte reibende Person einer andern isolirten, die die Kugel oder den Leiter berührt, stärkere Funken giebt, als beyde einer dritten auf dem Fußboden stehenden geben, woraus Watson schloß, daß dem Reibzeuge eben so viel Elektricität genommen, als der Kugel gegeben werde. Dies führte zuerst auf richtigere Begriffe von den entgegengesetzten Elektricitäten. Franklin, der es ebenfalls bemerkt hatte, gründete darauf seine Theorie, und man hat seitdem nicht mehr daran gezweifelt, daß das E des Reibzeugs dem E der Kugel entgegengesetzt sey, oder daß von zween an einander geriebnen Körpern allemal der eine + E, der andere — E erhalte.

Hiedurch ist der Begrif vom Reibzeug weit allgemeiner geworden. Wenn man zwo Substanzen reibt, erhält man allezeit beyde Elektricitäten. Will man die eine stark haben, so isolirt man die Substanz, an der sie sich zeigt, und verbindet die andere mit der Erde, damit sie so viel $\frac{+}{-}$ E, als man nöthig hat, erhalten oder abgeben kan. Diese letzte Substanz heißt alsdann das Reibzeug. Werden beyde Substanzen isolirt, so erhält man auf jeden Fall nur schwache Elektricität. Werden sie beyde mit der Erde verbunden, so zeigt sich, wenn die Substanzen leitend sind,

gar keine Elektricität; ist aber die eine ein Nichtleiter, so wird doch die Stelle, wo das Reiben geschieht, durch die angrenzenden Stellen isolirt, und es zeigt sich eine starke Elektricität; sind beyde Substanzen Nichtleiter, so zeigt sich nur schwache Elektricität, weil der Fall so ist, als ob beyde isolirt wären.

Folgende aus **Cavallo** entlehnte Tafel zeigt, was für E entstehen, wenn man die in der vordersten Reihe stehenden Nichtleiter mit den zuletzt stehenden Reibzeugen reibt.

Katzenhaar	+E	Jede bisher versuchte Substanz.
Glattes Glas	+E	Jede bisher versuchte Substanz, das Katzenhaar ausgenommen.
Mattgeschliffenes Glas	+E	Trokner Wachstaffet, Schwefel, Metalle.
	—E	Wollenzeug, Federkiel, Holz, Papier, Siegellak, weiß Wachs, die Hand.
Turmalin	+E	Bernstein, Luft mit Blasebälgen darauf geblasen.
	—E	Demant, die Hand.
Hasenfell	+E	Metalle, Seide, Magnetstein, Leder, die Hand, Papier, gedörrtes Holz.
	—E	Andere feinere Felle.
Weiße Seide	+E	Schwarze Seide, Metalle, schwarz Tuch.
	—E	Papier, die Hand, Haare, Marderfell.

Schwarze Seide	+E	Siegellak.
	—E	Hasen- Wiesel- und Iltisfelle, Magnetstein, Messing, Silber, Eisen, die Hand.
Siegellak	+E	Metalle.
	—E	Hasen- Wiesel- und Iltisfelle, die Hand, Leder, wollen Zeug, Papier.
Gedörrtes Holz	+E	Seide.
	—E	Flanell.

Es kömmt aber hiebey sehr viel auf die besondern Umstände des Versuchs an. Eine kleine Veränderung in der Härte oder Glätte der Oberfläche, im Grade der Trockenheit, oder in der Richtung des Reibens kan ein ganz anderes E hervorbringen. In der Regel erhält der vollkommnere Nichtleiter +E, der unvollkommnere —E; die glättere Fläche +E, die rauhere —E. Aber es giebt dabey viel Ausnahmen; das Siegellak z. B. erhält —E, ob es gleich ein besserer Nichtleiter und glätter ist, als die Hand oder das Papier, womit man es reibt.

Werden zween Nichtleiter, die in aller Absicht gleich sind, an einander gerieben, so erhält derjenige —E, der das stärkste Reiben leidet. Wenn z. B. ein Stück Seidenzeug, oder ein seidnes Band A über ein anderes gleiches B so hin und her gezogen wird, daß die ganze Fläche von A blos über einen einzelnen Theil von B geht, so erhält A das +E, B das —E.

Dünne Nichtleiter, z. B. seidne Bänder, seidne Strümpfe u. s. w., die als elektrische Platten wirken, und die Vertheilung der E weit mehr, als die Mittheilung, befördern, zeigen beym Reiben vorzüglich merkwürdige Erscheinungen. Zwischen zween Leitern, z. B. dem Dau-

men und Zeigefinger gerieben, erhalten sie gewöhnlich — E, zwischen zween **Nichtleitern**, z. B. warmen nußbaumenen Platten, bekommen sie + E. Zwischen einem Leiter und Nichtleiter werden weiße Bänder schwach gerieben + E, stark gerieben — E erhalten. Zwey Bänder über einander gelegt, und zwischen verschiednen Substanzen gerieben, erhalten jedes das entgegengesetzte E von der Fläche, die es berührt hat. Dasjenige, so Glas oder Leiter berührt hat, erhält — E, das Siegellak, schwarze Seide, Holz ꝛc. berührt hat, + E. Wenn man sie also auf Glas legt, und mit Siegellak reibt, hat das obere + E, das untere — E, und wenn man sie aufhebt, kleben beyde an einander. **Symmer** (Philos. Trans. Vol. LI. Part. I. no. 36.), **Cigna** (Miscellan. societ. Taurinensis, ann. 1765. p. 31 sqq.) und **Beccaria** (Elettricismo artific. p. 197. sqq.) haben hierüber sehr unterhaltende Versuche angestellt, wovon man Auszüge beym **Priestley** (Geschichte der Elektricität, durch **Krünitz**. S. 166. u. f.), **Socin** (Anfangsgründe der Elektricität. Hanau, 1778. 8. 6. und 7te Vorlesung), und in der deutschen Uebersetzung des **Cavallo** (Dritte Aufl. Leipz. 1785. gr. 8. S. 262. u. f.) findet. Auch **Bergmann** (Schwed. Abhdl. XXV. Band, der deutschen Uebers. S. 344.) hat sich mit diesen verwickelten Versuchen beschäftiget.

Herr **Lichtenberg** (Anm. zu Erxlebens Anfangsgr. der Naturlehre. Vierte Aufl. 1787. S. 436.) bemerkt, daß einerley Körper, z. B. Federkiele, glatte sowohl als matt geschabte, an einander gerieben, bisweilen einerley E. bisweilen entgegengesetzte E, bekommen. Wie fein solche Versuche sind, erläutert er durch folgendes Beyspiel. Wenn man eine Stange Siegellak zerbricht, so soll das eine abgebrochne Ende + E, das andere — E zeigen. Er findet aber immer an dem einen stark — E, am andern schwach — E oder gar keine Elektricität, vielleicht, weil die ganze Stange schon vor dem Zerbrechen durch das Anfassen mit der Hand — E erhalten hatte, welches durch das Zerbrechen nicht ganz zerstört werden konnte.

Aus dem bisherigen übersieht man leicht, daß bey Elektrisirmaschinen, Elektrophoren u. dgl. sehr vielerley

Substanzen als Reibzeuge dienen können, je nachdem man den Nichtleiter wählt, an dem die Elektricität erregt werden soll. Bey den gewöhnlichen Maschinen mit Glascylindern gebraucht man lederne, oder besser seidne **Kissen**, s. **Elektrisirmaschine** (Th. I. S. 789 und 792.). Sie werden isolirt, aber auch mit einer Kette oder einem Drathe versehen, den man auf den Boden fallen läßt, wenn man die Isolirung aufheben will. So kan man nach Gefallen positiv oder negativ elektrisiren; positiv, wenn das Kissen mit der Erde verbunden, und der isolirte erste Leiter an den Glascylinder gestellt wird, negativ, wenn man das Kissen isolirt, und den Leiter an dasselbe stellt, wozu bey einigen Maschinen ein eigner Leiter angebracht ist, und der andere positive Leiter mit der Erde verbunden wird.

Man pflegte sonst an die Vorderseite des Kissens einen lockern ledernen Lappen anzubringen, und mit dem elektrischen Amalgama zu bestreichen. Man hat es aber jetzt besser gefunden, blos die Kugel oder den Cylinder mit dem auf Leder gestrichnen Amalgama gut durchzureiben, und alsdann das Kissen, auf welches man gar nichts streicht, wieder anzubringen. Vom untern Rande des Kissens läßt man ein Stück Wachstaffet über den Cylinder hinweg bis an die einsaugenden Spitzen des ersten Leiters gehen, um die Zerstreuung der Elektricität zu verhüten. Es ist gut, die hintere Seite des Kissens zu vergolden, oder mit Stanniol zu überziehen, und die Haare in demselben mit Lahn oder Schnitzeln von Knittergold zu vermischen, auch den Rücken, wenn er von Holz ist, mit Stanniol zu überziehen, um die Verbindung mit der Erde vollkommner machen zu können. Andere gute Bemerkungen über die Einrichtung der Kissen macht **Adams** (Versuch über die Elektric. a. d. Engl. Leipzig. 1785. gr. 8. S. 18.), und gründet sie zum Theil auf eine Hypothese über den Mechanismus der Erregung der Elektricität durch Reiben.

Bey den Glasscheibenmaschinen werden mehrere Kissen, auf beyden Seiten der Scheibe, angebracht. Verschiedene Einrichtungen hiezu sind schon Th. I. S. 794. u. f. erwähnt, wo auch eine von **Bertholon** vorkömmt, bey der

der Reihe gehetzt wird, und die Glockschlagen anfangen dürfen. Dann sind die Reife nicht so sehr an die Zeit der Ordnung gebunden, weil sich jeder ein wenig Zeit, welche ihm Noth mitgeht, zu verlangen pflegt. Der Reihe der Reifenden war gestorben Daß schickt sich an sehr fortgeworfenes Raubwerk, und D. Jurgen hoch gebrauche zu seinem Gebrechen von Jupperwald Meine ist Zunzel und Hofenlatz übergeben. Dem Marum eines ins Burmschlüpfchen an Gebrechen in einem untergehen Gelübde.

Item Lichtenberger Weichsne mit der Trommel am Wolfgang, und die neuerlich vorgekommen Lutheraner von den Wallen so D. Armand Judenburg Ding 11. 12. 13. 14. 15. 16. Jahrhundert Ding Reife, und was dieselbigen 1 Tafeln, so innen etwas, ist der Ehre anzuzeigen, gegeben ist worden. Ferner Reife 1787. 1792. 3. Superfeldel Beförderung einer zu bestellenden Stellungsreise, und eine Besoldung der Wallonen Lukaskirchen. Mensch. 1787. 88. Reisen Reisbeschreibung Jagdsalz. Item den Reisen Reisbeschreibung von D. Jurgenbrod 13. 14. 15. 16. 1792. und Theile und Reisen Reisbeschreibung. Item Reisbeschreibung des heute Reisigen Freiherr unserer Hände, oder Reise Reisbeschaft. 1. Bd. 1. Th. 1. Bd. 2. 3.

Fischer Geschichte der Reisbeschreibung, nach Arabien, 6. Th. 1. Bd. 2. 3. 4. 5. 6. Bd.

Reisbeschreibung

ters, wenn die Nächte lang und kalt genug sind, um der Erde und den Körpern einen großen Theil der den Tag über angenommenen Wärme zu entziehen. Alsdann sieht man des Morgens die Pflanzen, Zweige der Bäume, Dächer der Gebäude u. s. w. anstatt des Thaues mit Reif überzogen; auch sind diejenigen Flächen am stärksten bereift, auf die sonst der Thau am häufigsten fällt. Diese Art des Reifs führt bey den französischen Schriftstellern insbesondere den Namen *Gelée blanche*.

Eine andere Art Reif *(Givre, Frimas)* entsteht in der Luft selbst, wenn sie bis zum Gefrierpunkte erkältet ist, und durch die in ihr schwebenden gefrornen Dunsttheilchen mit einer Menge feiner glänzenden Pünktchen erfüllt scheint. Dieser Reif entspringt aus Nebeln, welche vornehmlich im Winter und in den kalten Himmelsstrichen sehr häufig sind, und deren Eistheilchen sich an die der Luft ausgesetzten Flächen, besonders auf der Windseite, in großer Menge anhängen. Nach **Brisson** unterscheiden sich beyde Arten des Reifs, die sonst sehr ähnlich sind, darinn, daß die letztere *(givre)* nur entstehen kan, wenn die Luft bis zum Eispunkte erkältet ist, da hingegen der gefrorne Thau *(gelée blanche)* auch bey gelindern Temperaturen der Luft statt findet, wenn nur die Flächen der Körper hinlänglich erkältet sind.

Auf eine ähnliche Art entsteht auch das uneigentlich sogenannte **Ausschlagen der Kälte** an Wänden, Stubenfenstern, Eisen, Steinen und mehrern Körpern, bey einfallendem Thauwetter nach starkem Froste. Die Luft wird weit schneller erwärmt, als alle diese Körper; daher schlägt sich die in ihr schwebende Feuchtigkeit an den kalten Flächen nieder, und gefriert an denselben, wenn sie bis zum Eispunkte erkältet sind, ehe sie sich zu Tropfen vereinigen kan. Dadurch wird die kalte Fläche mit einer schneeähnlichen Rinde von feinen Eistheilchen überzogen. Diese Theile kommen nicht, wie der Name des Ausschlagens andeutet, aus dem Körper heraus, sondern hängen sich vielmehr von außen her an seine Fläche. Wenn es von außen kalt ist, und sich im Zimmer viele Personen aufhalten, welche stark dünsten, so gefrieren die Dünste an den kalten Fen-

sterscheiben von innen; wenn aber nach langem Froste Thauwetter einfällt, so hängt sich das Eis an die Scheiben in kalten Gewölbern u. dgl. von außen.

Ueber die besondern Gestalten, welche das Eis der Fensterscheiben zuweilen bildet, hat **von Mairan** (Diss. sur la glace. à Paris, 1735. 8. vermehrt 1749. 8. Abhdl. vom Eise; a. d. Frz. Leipzig, 1752. 8.) viele Untersuchungen angestellt. Im Freyen zeigt das Eis, wenn es in dünnen Blättern entsteht, ein Bestreben, sich unter Winkeln von 60° und 120° an einander zu fügen, s. **Eis, Schnee.** Dies bemerkt man auch an den gefrornen Fensterscheiben; hier aber bilden sich noch andere krummlinichte Figuren von Blumen u. dgl., deren Entstehung **v. Mairan** nicht anders, als durch feine fast unsichtbare Furchen in der Oberflächen der Glastafeln erklären kan, welche entweder schon auf der Glashütte beym Abstreichen des geschmolzenen Glases mit dem Eisen entstanden, oder hernach bey der Reinigung der Scheibe durch Bürsten und Abscheuern mit feinem Sande in die Oberfläche gerissen worden sind.

Um den Reif oder das sogenannte Ausschlagen durch einen Versuch nachzuahmen, mischt man geschabtes Eis und Salz in einem dünnen gläsernen Gefäße, das man von aussen wohl abtrocknet, und dann eine Viertelstunde lang an einem feuchten Orte stehen läßt. Die Mischung bringt alsdann eine beträchtliche Kälte hervor, s. **Kälte, künstliche,** und die an das Gefäß grenzende erkältete Luft setzt ihre Feuchtigkeit an die kalte Fläche in Gestalt eines Reifs ab. **Nollet** (Leçons de physique exp. To. III. p. 362.) beschreibt diesen Versuch sehr umständlich.

v. Musschenbroek Introd. ad philos. natur. To. II. §. 2387. sqq.

Brisson Dictionnaire rais. de Physique, Art. *Gelée blanche, Givre.*

Relativ, Relativum, *Relatif,* nennt man dasjenige, was nicht an sich, sondern blos in Beziehung auf etwas anderes ähnliches betrachtet wird. So heißen alle Begriffe, welche Vergleichung eines Dinges mit andern voraussetzen,

und blos das Resultat dieser Vergleichung ausdrücken, z. B. die von Dichte, Geschwindigkeit u. dgl. **relative Begriffe**. Dem Relativen ist das **Absolute** entgegengesetzt. Beyspiele von Eintheilungen physikalischer Begriffe in absolute und relative findet man bey den Worten **Bewegung, Geschwindigkeit, Gewicht, Kraft, Ort, Schwere**.

Repercussion, s. **Zurückwerfung.**
Repulsion, s. **Zurückstoßen.**
Respiration, s. **Athemholen.**

Resonanz, Resonantia, *Resonnement*. Wenn die von einem Schalle erschütterte Luft gegen elastische Körper stößt, deren Theile so gespannt sind, daß sie Schwingungen von gewisser Geschwindigkeit annehmen können, so gerathen diese Theile ebenfalls in eine schwingende Bewegung, und klingen daher in gewissen Tönen mit. Dieses Mitklingen heißt die **Resonanz**. Es ist am stärksten und thut die meiste Wirkung, wenn der mitklingende Körper so gespannt ist, daß er Schwingungen von eben der Geschwindigkeit macht, und also in eben dem Tone, oder im Einklange, resonirt.

Wenn daher von zwoen gleich gestimmten Saiten die eine ihren Ton angiebt, so schallt die andere von selbst mit. Legt man auf die Saite einer gestimmten Violine ein Papierstreifchen, so fällt dasselbe herab, wenn man die gleichgestimmte Saite einer andern Violine mit dem Bogen streicht, obgleich beyde Instrumente in ziemlicher Entfernung aus einander liegen. Zimmer, Säle, Gänge u. dgl., besonders gemauerte und gewölbte, nehmen gewöhnlich in ihren Theilen die Schwingungen, die zu gewissen Tönen gehören, leichter an, als Schwingungen anderer Töne, d. h. sie resoniren für gewisse Töne am stärksten. Hieraus wird begreiflich, warum in manchen Concertsälen die musikalischen Sätze aus gewissen Grundtönen besser ins Ohr fallen, als die aus andern.

Für jeden spröden elastischen Körper giebt es einen oder mehrere Töne, durch welche seine Theile am leichtesten und

stärksten in Schwingung gesetzt werden. Trift man einen solchen Ton, so hallt der Körper, zumal wenn er hohl ist, stark und anhaltend wieder. Diese Resonanz kan so stark werden, daß die Theile des Körpers von einander reissen. So zerspringen Fensterscheiben vom Abfeuern der Kanonen, und Gläser brechen entzwey, wenn man heftig in dem für ihre Spannung schicklichen Tone hineinschreyet. Ein Beyspiel von einem solchen Glaszerschreyer erzählt **Morhof** (Stentor ὑαλοκλάστης s. de scypho vitreo per certum humanae vocis sonum fracto. Kilon. 1683. 4.).

Auf eben diesem Grunde beruht die Wirkung der **Resonanzböden** auf den mit Saiten bezognen musikalischen Instrumenten, deren Grundsätze **Maupertuis** (Sur la forme des instruments de musique, in den Mém. de Paris, 1724.) untersucht hat. Man könnte den Violinen und Lauten, wie der Leyer der Alten, die Form eines Parallelogramms geben, und Saiten von unterschiedner Länge darauf ziehen. Aber es ist weit vortheilhafter, mehrere Töne aus einer Saite durch die Verkürzung mit der Hand zu ziehen, und sie dabey auf einer hölzernen Tafel auszuspannen, deren Fasern gleichsam neue Saiten von allerley Längen bilden, in der es also für jeden Ton einen gewissen Theil giebt, welcher mit ihm im Einklange, mithin sehr leicht und stark, mitklingt. Daher sind die Figuren der Resonanzböden nicht Parallelogrammen, in denen alle Holzfasern gleich lang seyn, und nur für einen gewissen Ton resoniren würden. Und wenn auch gleich die Instrumente eine viereckichte Gestalt bekommen, so werden doch die Resonanzböden durch einen schiefen oder gekrümmten Steg und durch Schallöcher in Fasern von ungleicher Länge zerschnitten.

Ein solches Instrument ist am vollkommensten, wenn die Zahl der Fasern, die sich zu jedem Tone schicken, so gleich, als möglich, und die Zahl der schwächer mitklingenden falschen Fasern so klein als möglich, ist. Zufälligerweise kan es in dem Resonanzboden eines Instruments für einen gewissen Ton mehr Fasern geben, als für einen andern; oder es können für einen weniger falsche Fasern mitklingen, als für den andern. In diesen Fällen spielt sich das Instrument aus

gewissen Tönen stärker und reiner, als aus andern. Je leichter und trockner ein Holz ist, desto beweglicher sind seine Fasern, und desto weniger werden ihre Schwingungen durch die Schwingungen der nebenliegenden verändert. Daher haben die alten ausgespielten Violinen einen so vorzüglichen Werth.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre. Vierte Aufl. §. 294. 295.

Retardation, Retardatio, *Retardation*, *Ralentissement*. Die Verminderung oder das Abnehmen der Geschwindigkeit, mit der sich ein Körper bewegt. Sie findet statt, wenn bewegte Körper, in gleichen auf einander folgenden Zeiträumen, immer kleinere Räume zurücklegen. So wird ein aufwärts geworfener Körper, wegen der Wirkung seiner Schwere, in jeder folgenden Secunde weniger steigen, als in der vorhergehenden, bis er endlich ganz zu steigen aufhört.

Bey den Berechnungen der Bewegung wird die Retardation als eine **negative Beschleunigung** angesehen, s. **Beschleunigung**, wo man auch die Begriffe von gleichförmiger und ungleichförmiger Retardation, und von ihren Entstehungsarten aus Kräften, erklärt findet. Eine solche der Bewegung ganz oder zum Theil entgegenwirkende Kraft, heißt eine retardirende, s. **Kraft, retardirende** (Th. II. S. 816.).

In der Mechanik lassen sich außer den eigentlichen einer Bewegung entgegenwirkenden Kräften, auch die übrigen Hindernisse der Bewegung, z. B. das Reiben, der Widerstand der Mittel, die Steife der Seile u. s. w. als retardirende Kräfte betrachten. Diese Hindernisse verursachen gewöhnlich, daß jede Bewegung, die nicht immer neue Zusätze durch beschleunigende Kräfte erhält, nach und nach schwächer werden, und endlich ganz aufhören muß. So wird die Bewegung des Pendels durch Reibung und Widerstand der Luft allmählig aufgehoben, s. **Pendel**, und so würde selbst die Bewegung der Planeten um die Sonne merklich schwächer werden, wenn sie sich in einem beträchtl-

lich widerſtehenden Mittel, dergleichen die Wirbel des Descartes ſeyn würden, bewegen ſollten.

Retardirte Bewegung, ſ. **Bewegung**, verminderte.

Retardirte Geſchwindigkeit, Celeritas retardata, *Viteſſe retardée.* Dieſe Ausdrücke finden ſich bey den phyſikaliſchen Schriftſtellern aller Sprachen, für eine immer abnehmende Geſchwindigkeit. Dennoch ſind ſie ganz unſchicklich, weil das Beywort **retardirt** nur der Bewegung, nicht der Geſchwindigkeit, zukömmt. Nemlich retardiren heißt die Geſchwindigkeit vermindern; man kan alſo nicht von retardirter Geſchwindigkeit reden, ohne gleichſam der Geſchwindigkeit ſelbſt eine neue Geſchwindigkeit beyzulegen. Die Bewegung oder der bewegte Körper wird retardirt, die Geſchwindigkeit wird vermindert.

Retina, ſ. **Auge.**

Revolution, ſ. **Umlauf.**

Rhumb, Rhombus, *Rumb de vent.* Mit dieſem Namen bezeichnen die Schiffer die Weltgegenden ihres Orts, oder jede Linie aus dem Orte des Schiffs nach einem von den 32 Punkten der gewöhnlichen Eintheilung des Horizonts, ſ. **Weltgegenden, Windroſe.** Dieſe Linien werden auf die Seekarten gezeichnet, und der Bequemlichkeit halber von den angebrachten Windroſen aus über die ganze Karte verlängert. Weil die Meridiane der Seekarten parallel laufen, ſ. **Loxodromie**, ſo laufen auch alle Linien gleichnamiger Rhumben mit einander parallel, und ein Lineal mit der Linie eines Rhumbs parallel gelegt, zeigt an allen Stellen der Karte eben denſelben Rhumb.

Sonſt heißt auch **Rhumb** der Bogen des Hrizonts zwiſchen zween zunächſt neben einander liegenden Weltgegenden, oder der 32ſte Theil des Umkreiſes. In dieſer Bedeutung ſagt man, die Richtung des Schiffs oder Windes ändere ſich um einen halben Rhumb, um 1, 2 Rhumben u. ſ. w. Jeder Rhumb beträgt $11\frac{1}{4}$ Grad.

Richtung, Directio, *Direction*. Richtung überhaupt heißt die gerade Linie nach der Gegend, nach welcher ein Punkt fortgeht. So lang der Punkt als ruhend, oder in einer einzigen bestimmten Stelle seines Weges betrachtet wird, ist er von allen Seiten her mit einer unzählbaren Menge anderer Punkte umringt, nach deren jedem er sich hin bewegen könnte. Die geraden Linien nach diesen Punkten umgeben die betrachtete Stelle, wie die Halbmesser einer Kugel derselben Mittelpunkt umgeben. Im ersten oder nächsten Augenblicke der Bewegung aber kan der Punkt doch nur einer einzigen unter allen diesen geraden Linien folgen, welche alsdann seine **Richtung** an dieser Stelle genannt wird.

Fährt der Punkt eine Zeit lang fort, sich immer in dieser Linie zu bewegen, so wird sein Weg mit der Richtung selbst einerley, und die Bewegung ist diese Zeit über **geradlinicht**. Aendert hingegen der bewegte Punkt die Richtung so, daß er in jeder Stelle seines Weges einer andern geraden Linie folgt, mithin alle Augenblicke die vorige Linie wieder verläßt, so ist die Bewegung **krummlinicht**. Im letztern Falle ist die Richtung an jeder Stelle diejenige gerade Linie, welche den krummlinichten Weg des Punkts daselbst berührt, oder die Tangente des Weges, welche nach der Geometrie ein gemeinschaftliches Element mit dem Wege selbst hat, und nach welcher der Punkt sich zu bewegen fortfahren würde, wenn er hier mit einemmale aufhörte, seine Richtung weiter zu ändern.

Bey den Bewegungen ganzer Körper kan man zwar mehrere Punkte betrachten; wenn sich aber dieselben auf verschiedene Art bewegen, muß doch eines jeden Bewegung insbesondere untersucht werden. Daher kömmt die ganze Lehre von der Bewegung auf Betrachtung bewegter Punkte an, und der angeführte Begrif von Richtung ist für die ganze Mechanik hinreichend.

Jede Kraft sucht Bewegung nach einer bestimmten Richtung hervorzubringen; wenn also nur eine Kraft allein wirkt, so kan nichts anders erfolgen, als geradlinichte Bewegung nach dieser Richtung. Eben so unterhält die Träg-

heit, wenn alle Kräfte zu wirken aufhören, geradlinichte Bewegung nach der Richtung, die der bewegte Punkt zuletzt gehabt hat. Aenderung der Richtung setzt allezeit ein Zusammenkommen mehrerer Kräfte, oder wenigstens einer immer fortwirkenden Kraft mit der durch Trägheit fortdauernden Bewegung voraus.

Bisweilen betrachtet man auch die Richtung bey geraden Linien, welche in Ruhe sind, z. B. bey der Axe des Bleylothes, der Wasserwage, der Magnetnadel, oder in der Geometrie bey allen Linien, welche Winkel mit einander machen. Man stellt sich nemlich vor, als würden diese Linien durch Bewegung eines Punkts beschrieben. Auf diese Weise kan man in jeder geraden Linie A B zwo entgegengesetzte Richtungen finden, je nachdem man den beschreibenden Punkt von A nach B, oder von B nach A, gehen läßt. In der Physik ist mehrentheils eine davon Richtung einer gewissen Kraft, z. B. der Schwere, der magnetischen Anziehung ꝛc., welche die Axe eines Körpers nach der beobachteten geraden Linie spannt oder wendet.

Ring des Saturns, s. Saturnring.

Ringkugel, Armillarsphäre, Sphaera armillaris, *Sphère armillaire.* Ein Werkzeug aus verschiedenen Reifen oder Ringen (armillis), welche die Kreise der Himmelskugel im Kleinen auf eine ähnliche Art darstellen. Die Ringkugel hat gleiche Absicht mit der künstlichen Himmelskugel, nemlich ein Modell des scheinbaren Himmels abzugeben; beyder Werkzeuge Unterschied besteht nur darinn, daß die Himmelskugel massiv ist, und daher auf der Oberfläche auch die Sternbilder enthalten kan, da die Ringkugel blos die Kreise zeiget. Dagegen gewährt die letztere den Vortheil, daß man in das Innere sehen, und daselbst die Erdkugel mit ihren Kreisen darstellen kan, wodurch die Erscheinungen an der hohlen Kugelfläche ähnlicher nachgeahmt werden.

Die alten Astronomen gebrauchten solche Ringe oder Armillen zu wirklichen Beobachtungen. Sie wurden in

die Lage der Kreise am Himmel, z. B. der Ekliptik, gebracht, und das Auge in ihren Mittelpunkt gestellt. So maßen die alexandrinischen Astronomen Längen und Breiten der Gestirne auf Zodiakalarmillen. Erst Tycho de Brahe hat statt dieser unvollkommnen Methoden bessere eingeführt.

Taf. XX. Fig. 113. zeigt die Einrichtung der Ringkugel. Der Horizont A B ruht auf dem Fußgestell, und auf ihm steht senkrecht der Mittagskreis R D Z M, der, wie bey der künstlichen Himmelskugel, in zween Einschnitten des Horizonts, und einem Einschnitte des Fußgestells, so ruht, daß man ihn verschieben, oder andere Punkte desselben ins Zenith Z bringen kan. Diese beyden Kreise machen die unbewegliche Sphäre aus.

Die beweglichen Kreise oder Ringe bilden mit einander eine Verbindung oder eine Art von Gespärr, das sich um die Axe P R drehen läßt. Diese Linie stellt die Weltaxe, P und R die beyden Pole vor. Man sieht in der Figur vier grösste Kreise: den Aequator, die Ekliptik und die beyden Koluren. Die Ekliptik ist in derjenigen Stellung verzeichnet, in welcher der Kolur der Sonnenwenden mit dem Mittagskreise coincidirt, der Kolur der Nachtgleichen aber im Horizonte den Morgen- und Abendpunkt trift. Die Ekliptik ist nicht, wie die übrigen Kreise, durch einen bloßen Ring dargestellt, sondern sie ist mit der gehörigen Theilung in Zeichen und Grade auf die Mitte einer Zone von Messingblech gezeichnet, welche in der gehörigen Schiefe um die ganze Kugel herum geht, $17\frac{1}{3}^{\circ}$ breit ist, und den Thierkreis vorstellt. Auf dieser Zone hat man also wenigstens denjenigen Theil der Kugelfläche wirklich, in welchem Sonne, Mond und alle Planeten jederzeit stehen müssen; daher man den jedesmaligen Ort dieser Himmelskörper nach Länge und Breite, aus den Tafeln oder Ephemeriden aufsuchen, und durch ein Zeichen auf der äußern, oder auch auf der innern hohlen Fläche der Zone bemerken kan. So leistet die Ringkugel für Sonne, Mond und Planeten völlig gleiche Dienste mit der künstlichen Himmelskugel.

Man bringt bey der Ringelspiele insgemein Kleinodien, der den Ring mit dem Haken durch jenen Ring stößt, an, man setzet für die Ganse sich an den Pol der Ekliptik hin, dieses ist ungefähr der Punkt, wo der Stern, der zum Ring kommt, ist, ehnder, gerechnet nach Osten, und der Pol der Mondbahn vom Pole der Ekliptik um zu Mond der Neigungswinkel beyder Bahnen, d. i. um 5 abstehet.

Zu der Verbindung von Ringen gehören auch vier Kleinoter mit den Separat parallelisirende Kreise, in beyden Mondbreite, und beyden Polarsterne. Die ersten liegen vom Aequator 23½, oder um die Schiefe der Ekliptik, die letztern gehen durch den Pol der Ekliptik.

Die Kleinoter sind auch die Ringkugel eines Sternbeyons oder Sternbeyonkreis (Kugel, wie auf die Sternkugel, s. Sternenkugel, Himmelskugel (B. II. S. 1.).

Es ist auf den Ringapparat sehr gemacht, in 24 Stunden abgedreht, und per kleinen Mondpunkt im Pole der Kugel 1. in der Kugel der Ekliptik 2. Zeiger. In diese Cede wird ein Stenge gesteckt, der sich mit der ganzen Himmelskugel Kugel gedreht, und in einer Stunde um Umdrehung als 24 Stunden der Uhrung beschreibt.

Da also die Ringkugel mit der Sternkugel, oder Himmelskugel einfach, und selbst von der Kugelkugel im Kugel verbunden, in welcher die Sternbeyonkreise, wie jetzgesagt beschrieben sind, so sieht man leicht, daß etwas mit (B. II. S. 601.) von Gebrauche der Kleinoter Ringmittelpunkt angeführt ist, auch vom Gebrauche der Ringkugel gesetzt, nur beyzusetzen ausgenommen, und die Kleinoter neben dem Sternbeyon bereits, deren Stellen sich sonst, wie die Kugelkugel mangelt, nicht vergessen haben.

Siehe Lambert Beyträge zum Gebrauch der Mathematik in der Physik Kleyer von seinen Materien, durch deren Zusamt

Röder, Röder, Tuber, Tuber, Thym. Mit dem allgemeinen Namen der Röderen begreift man in der Physik Kleyer von seinen Materien, durch deren Zusamt

ihr beider Land aber Gang Lydenburgsch, am Elliger Wa-
ter vorbeyfließen. Es kommen auch noch viele andere
Bäche an; meistentheils aber sind sie sowohl im Sommer selbst,
als besonders in seinen Canälen, nicht sehr tief, und werden
daher von den Durchreisenden nur Wege und die beyden Gangar
genannte Kreise verstehen, beym Durchreisen nicht viel
Schwierigkeit haben können. Wird aber Jhr in eine Gegen-
de eine ungefähre, so entstehet ein gefährlicher Weg;
und es ist einer der wenigen Canäle unter ganzen Wasse-
ren gerechnet, in welcher zwar Elefanten beisammen stehen
können, und es entstehet also nicht so viel Gefahr, als
Schwäche, in 6 m.

Den alten Negern bestimmet der Durchlauf der in-
nern Flüssigkeiten Nonnen die Weite des Canals (Nonnen),
und wenn diese beschaffen, so sind sie versichert, es entstehe
in einem der ganze Durchlauf, besonders wenn der Durch-
lauf der innern Flüssigkeiten verschieden. Jst dieser Durch-
lauf gehemmt, sind, so heißt das Wort eben derselbe, Ver-
stopfung.

Die Durchreisenden Verstopfungen werden die Gesund-
heit, wegen der Durchreisenden und Ungesundheit der
Durchreisenden, wegen Gefahr. Diese Nonnen sind in
englischen Gesetze der Name Thore eigentlich gn. Wer
Nonnen Nonnen Nonnen gemeiniglich, Nonnen,
B. die Verbrechen der Verschwörungen und Kinder (Ge-
setze) Nonnen. Auch bey gefährlichen Verstopfungen
braucht man meistens Nonnen, wo man das Verbrechen
der Verstopfung der Gliede so streichen soll, z. B. der
Nonnen, beym peinmalich-chemischen Nonnen, wenn
die Entwendung der Nonnen ein besiegt Feuer erfordert.

Die Unterscheidung der Verstopfungsart, wie mehrere
der Weise von Nonnen anführen, und die Verschiedenheit,
wie sie Nonnen in einer gegebenen Zeit vorgehen, ist
auch einer der wichtigsten und schwersten Punkte der Na-
turlehre. Herr Nonnen Verstopfungen der Nonnen-
canäle Göttingen, 1776. 8.) und Nonnen (ehemals
Professor in Nonnenwerth, N. Nonnen, Nonnen,
1776. 8.) haben die hierher gehörenden Erfahrungen sorg-

fältig gesammelt, mit den Theorien verglichen, und die allgemeinen Formeln beygebracht, auf welche sich die Anwendungen dieser Lehren gründen.

Röhre, torricellische, s. **Barometer.**

Röhren, communicirende, Tubi communicantes, *Tubes ou Tuyaux communiquans.* **Unter communicirenden Röhren** versteht man solche, welche mit einander entweder unmittelbar oder durch ein gemeinschaftliches Behältniß so verbunden sind, daß Wasser und andere flüßige Materien ungehindert aus einer in die andere treten können. Gestalt, Weite, Größe, Lage der Röhren u.s.w. thun hiebey nichts zur Sache. Die cylindrischen Röhren AB und CD, Taf. XX. Fig. 114, welche das gerade Communicationsrohr BC verbindet, und die unregelmäßig gestalteten ab, cd Fig. 115, welche mit dem Behältnisse bce zusammen hängen, sind beydes communicirende Röhren. Und überhaupt lassen sich alle Gefäße, zwischen denen irgend eine freye Verbindung statt findet, als solche betrachten.

Von allen communicirenden Röhren überhaupt gilt folgender Satz, welcher als das **Gesetz des Gleichgewichts flüßiger Materien** betrachtet wird.

Wenn sich Wasser (oder jede andere flüßige Materie) **in communicirenden Röhren** (von beliebiger Gestalt, Lage und Weite) **befindet, und seine Oberflächen in beyden Schenkeln in einerley wagrechter Ebne stehen, so wird es in dieser Lage ruhig stehen bleiben.** So findet man in den Röhren ABCD, Fig. 114. und abcd Fig. 115, das Wasser ruhig, wenn seine Oberflächen auf beyden Seiten in einerley Horizontalebne FGHI stehen; und eben dies findet auch statt, wenn man den Röhren, wie bey Fig. 116, eine schiefe Lage giebt.

Dieser Satz läßt sich durch Erfahrungen sehr leicht bestätigen. Man hat aber seine völlige Allgemeinheit auch durch Schlüsse zu beweisen gesucht, da ein großer Theil der Hydrostatik auf ihm beruht. **Mariotte** (Traité du mouvement

vement des eaux, nach der deutschen Uebers. Grundlehren der Hydrostatik und Hydraul. Leipz. 1723. 8. S. 116.) giebt Beweise desselben für verschiedene Gestalten, Weiten und Lagen der Röhren, welche man verkürzt und mit einigen Abänderungen auch in den wolfischen Anfangsgründen der Hydrostatik findet. Sie sind aber auf das Maaß der Kräfte oder Bewegungen des **Descartes** und auf die Theorie der schiefen Ebene gebaut, d. h. auf Gründe, welche nur für feste Körper völlig erwiesen sind, und ohne große Sprünge im Schließen auf flüßige Materien, deren Druck sich ganz anders fortpflanzt, nicht angewendet werden können. Ueberdies setzen sie cylindrische durchaus gleich weite Röhren voraus, und würden nur mit großer Weitläuftigkeit und durch Zerlegung in Elemente auf Röhren von jeder irregulären Gestalt erweitert werden können.

Daniel Bernoulli (Hydrodynamica, Sect. II. §. 3.) gab daher einen andern Beweis des Satzes, welchen auch Herr **Kästner** in seine Anfangsgründe der Hydrostatik aufgenommen hat. Er geht davon aus, daß die Oberfläche flüßiger Körper in jedem Behältnisse wagrecht ist, oder mit der Richtung der Schwere rechte Winkel macht; s. **Flüssig.** Von diesem Satze hat zwar Bernoulli auch mathematische Beweise zu geben versucht, gegen deren Schärfe aber **d'Alembert** (Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides, à Paris, 1744. 4. §. 13.) gegründete Erinnerungen macht: Herr **Kästner** hält es daher für besser, den Satz als Erfahrung anzunehmen. Wenn sich also Wasser in dem Taf. XX. Fig. 117. vorgestellten vierseitigen Gefäße in Ruhe befindet, so wird dessen Oberfläche der Erfahrung gemäß die wagrechte Ebene AB bilden.

Man betrachte ein kleines Theilchen dieser Wassermasse P. Dieses Theilchen wird unstreitig durch sein eignes Gewicht und durch den Druck der über ihm liegenden Theilchen unterwärts nach dem Boden des Gefäßes getrieben. Dennoch sinkt es nicht. Es müssen also die unter ihm liegenden Theilchen eben so stark entgegendrücken, als es gegen sie drückt. Aus dieser Betrachtung folgt der Satz, der schon beym Worte **Druck** (Th. I. S. 611.) aus andern Be-

trachtungen und Erfahrungen hergeleitet ward, daß jedes Theilchen einer stillstehenden flüßigen Materie nach jeden zwo entgegengesezten Richtungen gleichstark gedrückt wird. Weil dies nun von allen Theilen gilt, so wird dasjenige Wasser, welches zwischen den Grenzen FbcI und GPpH enthalten ist, von dem darüber und darunter stehenden Wasser eben so stark gedrückt werden, als es selbst dieses darüber und darunter stehende Wasser drückt. Stärker kan es nicht davon gedrückt werden, weil es sonst weichen würde; auch nicht schwächer, weil ihm sonst das andere Wasser Plaz machen würde, welches doch beydes nicht geschieht.

Man denke sich nun an der Stelle der willkührlich angenommenen Grenzen FbcI und GPpH, eine feste das Wasser umschließende Röhre, so wird diese Röhre nicht stärker und nicht schwächer auf das zwischen diesen Grenzen enthaltene Wasser drücken, als vorher das außerhalb der Grenzen befindliche Wasser that. Nicht stärker, denn feste Wände tragen nur gerade den Druck, der gegen sie ausgeübt wird, so wie vorhin das umgebende Wasser auch nur gerade den Druck des innern trug; nicht schwächer, weil wir die Röhre fest genug annehmen, um dem Wasser nicht zu weichen. Nunmehr vertritt also die Röhre die Stelle des übrigen Wassers, das man ganz hinweg nehmen kan, ohne den Zustand des innern Wassers zu ändern. Da nun vorher im vierseitigen Gefäße alles ruhig stand, wenn die Oberfläche AFGHIB eine zusammenhängende Horizontalebene bildete, so muß auch in den communicirenden Röhren FbcIHpPG alles in Ruhe seyn, wenn die Flächen FG und HI (die übrigbleibenden Theile der vorigen Oberfläche AB) in einerley Horizontalebene sind. Und da man sich bey allen communicirenden Röhren diese Entstehungsart gedenken, und ihr Wasser als den übrigbleibenden Theil der zusammenhängenden Wassermasse eines Gefäßes betrachten kan, so ist hiedurch der Satz in der größten Allgemeinheit für Röhren von jeder Gestalt, Weite, Größe, Lage u. s. w. erwiesen.

Man kan an diesem Beweise nichts aussetzen. Daß sein erster Satz als eine Erfahrung angenommen wird, ist nicht zu tadeln, da Gründe der angewandten Mathematik nicht aus abstrakten Begriffen allein, sondern aus Betrachtungen wirklich vorhandener Dinge herzuleiten sind, wobey allezeit Erfahrungssätze vorkommen müssen. Bey dem Worte **Druck** (Th. I. S. 607 u. f.) habe ich deutlich gezeigt, daß insbesondere die Lehre vom Drucke flüßiger Massen nicht auf bloße Betrachtung gegründet werden könne, sondern allemal Entscheidungen aus Erfahrung erfordere. Daher war auch **Daniel Bernoulli's** Versuch eines blos mathematischen Beweises vergeblich.

D'Alembert (Traité de l'équilibre et du mouv. des fluides. §. 1.) und **Euler** (De l'équilibre des fluides, in den Mém. de l'Acad. des sc. de Prusse. 1755.) suchen zwar nicht das Gleichgewicht flüßiger Körper ohne Erfahrungen zu beweisen; sie legen aber dabey einen andern Erfahrungssatz zum Grunde, welchen d'Alembert auf folgende Art ausdrückt:

„Wenn ein Gefäß von beliebiger Gestalt mit einer „flüßigen Materie ganz erfüllt ist, und man in diesem Ge„fäße eine kleine Oefnung macht, und an derselben die Ober„fläche der flüßigen Materie drückt, so verbreitet sich dieser „Druck gleichförmig nach allen Richtungen und durch alle „Theile der flüßigen Materie so, daß alle Punkte des Ge„fäßes nach der auf die Wände desselben senkrechten Rich„tung mit einer Kraft gedrückt werden, welche der an der „Oefnung drückenden Kraft gleich ist."

Aus diesem Satze, den d'**Alembert** als eine Erfahrung (comme un principe d'experience, dont tout le monde convient, et qui est ce que nous connoissons de plus certain sur la nature des Fluides) betrachtet, läßt sich zwar alles herleiten; aber schwerlich wird man ihn durch so leichte und einfache Erfahrungen beweisen können, als den Satz, daß die Oberfläche flüßiger Materien in jedem Gefäße wagrecht stehe. Da man nun einmal die Erfahrungen nicht entbehren kan, so ist es doch besser, die leichtern und einfachern zum Grunde zu legen; daher diese Kästne-

rische Beweisart unstreitig allen übrigen vorzuziehen ist. Uebrigens erinnert Herr **Kästner** selbst, daß schon Stevin (Elem. hydrostat. petit. 7.) den Satz von der wagrechten Oberfläche als Erfahrung angenommen habe, der übrige Theil des Beweises aber ganz aus Bernoulli genommen sey.

Man kan diesen Beweis in die wenigen Worte zusammenfassen, daß die Festigkeit der innern Wände der Röhren die Stelle des Drucks vertritt, den in einem vollen Gefäße das umgebende Wasser ausüben würde. In der Anwendung kommen Erscheinungen vor, die auf den ersten Blick paradox aussehen, aus diesem Satze aber verbunden mit dem, was beym Worde **Druck** gelehrt worden ist, sich leicht erklären lassen. Taf. XX. Fig. 114. sey der Durchmesser HI 4mal so groß, als FG, so wird der Cylinder IC 16mal mehr Wasser enthalten, als FB. Man sollte also glauben, das Wasser im Communicationsrohre BC werde von dem 16mal schwerern Cylinder IC 16mal stärker gedrückt und zum Ausweichen nach B getrieben, als es von dem wenigen Wasser in FB entgegengedrückt und nach C zu getrieben wird. So scheint es, als müßte das Wasser CB gegen B weichen, also die Fläche HI herabsinken, und FG aufsteigen. Dennoch bleibt alles ruhig, und beyde Wassersäulen halten sich gleich hoch über BC. Um aber alles begreiflich zu machen, darf man nur bedenken, daß der Druck des Wassers in FB, den ich = P setzen will. sich durch BC **nach allen möglichen Richtungen** fortpflanze, daß also jeder mit der Fläche FG gleich große Theil, mit einer Kraft = P nach allen Richtungen auszuweichen getrieben werde. Diese Bestrebungrn (conatus cedendi) werden überall von der Festigkeit der Wände in CB aufgehoben; nur da nicht, wo diese Wände offen sind, d. i. an der Grundfläche des Cylinders IC. An dieser Grundfläche liegen 16 Theile, die mit der Fläche FG gleich groß sind (weil sie 16mal größer, als FG ist), deren jeder mit der Kraft P aufwäres zu weichen getrieben wird. Das ganze Bestreben auszuweichen ist also an dieser Grundfläche = 16 P, und erfordert zum Gleichgewichte eine 16mal so schwere Wassersäule, als FB ist, d. h. gerade die Wassersäule IC.

So kan eine sehr geringe Menge Wasser einer ungleich größern das Gleichgewicht halten, wenn ein Schenkel der Röhre eng, der andere sehr weit ist. Bey Fig. 114. steht ein Pfund Wasser in FB mit 16 Pfund in IC im Gleichgewicht. Wenn aber das Wasser in der weiten Röhre um 1 Zoll steigen sollte, so müßte es in der engern um 16 Zoll fallen, weil hier eben so viel Wasser fallen muß, als dort aufsteigt, und gleicher Cylinder Höhen sich umgekehrt, wie die Grundflächen, verhalten. Daher verhält sich (wenn das Wasser im engen Schenkel als Kraft, das im weitern, als Last, betrachtet wird) bey wirklicher Bewegung der **Weg der Kraft zum Wege der Last, wie die Last zur Kraft** im Falle des Gleichgewichts. Dies stimmt überein mit dem Grundsatze der Mechanik, daß an Raume oder Geschwindigkeit allemal eben so viel verlohren wird, als man an Kraft gewinnt. Da dieser Satz bey festen Körpern mit dem statischen Momente oder mit dem Maaße der Bewegungen des **Descartes** zusammenhängt, so sieht man, wie auf diese Gründe der mariottische oder wolfische Beweis des Satzes von communicirenden Röhren habe gebaut werden können, der aber den Fehler hat, daß er flüßige Körper, wie feste, behandelt.

Wenn in communicirenden Röhren die Oberflächen des Wassers nicht in einerley wagrechter Ebene liegen, so kan auch kein Gleichgewicht statt finden. Denn alsdann ist die eine Wassersäule niedriger, als die andere. Und da die niedrigere gerade nur vermögend ist, mit einer ihr gleich hohen das Gleichgewicht zu halten, so wird sie es mit einer höhern zu halten unvermögend seyn. Die höhere Säule wird also sinken, und die niedrigere in die Höhe treiben, bis endlich nach verschiedenen Oscillationen beyde in einerley wagrechte Ebene und dadurch ins Gleichgewicht kommen.

Wenn die eine Röhre in AB Taf. XX. Fig. 118. abgeschnitten, und die andere bis CD mit Wasser erfüllt ist, so wird das Wasser in AB überlaufen. Ist aber AB verschlossen, und nur in F mit einer engen Oefnung versehen, so springt das Wasser aus F mit Gewalt hervor, und die Höhe G, bis zu der es steigt, sollte eigentlich mit CD in

einerley Horizontalebene liegen. Aber wegen des Widerstands der Luft, des Reibens an F und des Drucks, den das zurückfallende Wasser ausübt, springt der Stral FG nie ganz bis zu dieser Höhe. Darauf gründen sich die Springbrunnen, bey denen das Wasser durch sein eignes Gewicht zum Springen getrieben wird, s. **Springbrunnen.**

Sind in communicirenden Röhren, wie Taf. XX. Fig. 119., zweyerley flüßige Materien von verschiedenem eigenthümlichen Gewichte, z. B. Queckſilber ABDC und Wasser CE enthalten, wovon die schwerere allezeit unten steht (s. **Schwimmen**), so können beyder Oberflächen A und E nicht gleich hoch, oder in einerley Horizontalebene liegen. Denn man führe von C, wo beyde Materien an einander grenzen, die wagrechte Ebene CB bis an den andern Schenkel fort, so wird die schwerere Materie, hier das Queckſilber, im Theile CDB unter sich völlig im Gleichgewichte seyn. Steht sie nun noch über B bis A, so würde sie auch über C bis a stehen müssen, um mit AB im Gleichgewichte zu bleiben. Will man aber statt der schwerern Queckſilbersäule Ca eine Wassersäule nehmen, so muß dieselbe, wenn sie eben so stark gegen C drücken soll, um sovielmal höher seyn, sovielmal das Wasser specifisch leichter, als das Queckſilber ist, d. i. 14mal. Daher wird sich für den Fall des Gleichgewichts CE:BA = 14:1 verhalten müssen. Oder: **die Höhen der Oberflächen über der Horizontalebene der gemeinschaftlichen Grenze C verhalten sich umgekehrt, wie die eigenthümlichen Schweren der flüßigen Materien.** Hierauf gründet sich eine Methode, die eigenthümlichen Gewichte solcher Liquoren, die sich nicht mit einander vermischen, zu untersuchen, s. **Schwere, specifische.**

Mehrere Folgen aus diesem Grundgesetze des Gleichgewichts flüßiger Körper findet man beym Worte **Druck** unter dem Abschnitte: Druck flüßiger Massen gegen die Gefäße.

Wenn von zwoen communicirenden Röhren die eine ein Haarrohr ist, so steht das Wasser in ihr etwas höher,

...ment Tuesday, Nov. 28, 1865, ...

Mellen, Charles, Tuesday, Sept. 12

der Richtung DK wirkt. Bey jeder Richtung der Kraft wird das Seil eine Tangente der Rolle, und das Perpendikel aus dem Ruhepunkte darauf, wie CD, ist ein Halbmesser der Scheibe.

Diese Einrichtung, die **einfache oder unbewegliche Rolle** (*poulie fixe*) gewährt also keinen Vortheil an der Kraft. Die Kraft muß der ganzen Last gleich seyn, wenn sie die letztere halten, und noch etwas größer, wenn sie sie heben soll. Dennoch sind die unbeweglichen Rollen von großem Nutzen zu Veränderung der Richtungen. Menschen z. B. vermögen am meisten, wenn sie ein Seil von oben herabwärts ziehen, Gewichte ziehen blos von oben herab, Pferde wirken am meisten im horizontalen Zuge. Um nun eine Last L durch solche Kräfte zu heben, wird das Seil, das sie trägt, über eine feste Rolle geführt, damit Menschen oder Gewichte nach der Richtung AK, Pferde nach DK darauf wirken können. Wenn hiebey nichts an Kraft gewonnen wird, so geht auch dagegen nichts an Raum und Geschwindigkeit verlohren. So weit die Kraft fortgeht, eben soweit hebt sich auch die Last. Solche einfache **Leitscheiben**, dergleichen **Leupold** (Theatr. machinarium Tab. XXXV.) mehrere abbildet, sind oft besser, als Maschinen, welche mehr Zeit und Aufwand kosten.

Die **bewegliche Rolle** (*poulie mobile*) hingegen Taf. XX. Fig. 121. trägt die Last L an der Hülse, in welcher ihr Polzen steckt. Das Seil ist über ihr in F befestiget, um den untern Theil des Umfangs herumgeschlagen, und wird am andern Ende von einer Kraft K aufwärts gezogen. Diese Kraft hebt, wenn sie stark genug ist, die ganze Rolle mit der Last zugleich, daher auch das Gewicht der Rolle hier mit zur Last gerechnet werden muß. Wenn hiebey die Seile FC und KB unter sich und mit der Richtung der Last AL parallel sind, so ist C als Ruhepunkt anzusehen, und CA wird die Entfernung von L, CB die Entfernung von K. Daher fürs Gleichgewicht $K:L = CA:CB = 1:2$, oder **die Kraft nur halb so groß, als die Last.** Hier kan man also Vortheil an der Kraft erlangen, und mit 1 Pfund Kraft 2 Pfund Last halten. Dagegen verliert man eben

so viel am Raume. Denn, wenn L mit der Rolle um 1 Schuh gehoben werden soll, so müssen die Seile FC und KB jedes um 1 Schuh kürzer werden. Das ganze Seil muß also um 2 Schuh weiter ausgezogen werden, und die Kraft K, die stets am Ende desselben wirkt, muß um 2 Schuh fortgehen, so oft L um 1 Schuh gehoben werden soll.

Sind die Seile nicht parallel, oder zieht die Kraft schief, wie Fig. 122., so wird das Gewicht der Last von selbst die Rolle so stellen, daß die Richtung AL den Winkel beyder Seile FIK halbirt, und bey I durch seine Spitze geht. In diesem Falle ist für den Ruhepunkt C, die Entfernung von K = dem Perpendikel CG, die Entfernung von L = CH. Also für das Gleichgewicht K : L = CH : CG. Weil aber bey G und B rechte Winkel, mithin die Linien CG und AB parallel sind, so sind die Winkel GCB und ABH gleich, und die Dreyecke GCB und ABH ähnlich. Also

$$\frac{\frac{1}{2}CB : CG = \frac{1}{2}AB : BH}{\text{d. i. } CH : CG = AB : 2BH = CB.}$$

Folglich K : L = AB : CB = 1 : 2 sin A. Weil nun sin A allemal kleiner, als der Sinus totus oder als 1, seyn muß, so ist in diesem Falle die Last, welcher eine Kraft K das Gleichgewicht halten kan, **nicht völlig doppelt so groß**, als die Kraft, und die Kraft vermag mehr, wenn die Seile parallel sind, als wenn sie mit einander schiefe Winkel machen.

Wenn $A = 30^\circ$, so ist 2 sin A = 1, mithin die Kraft der Last gleich. Bey dieser Schiefe, wo der Winkel beyder Seile FIK = 120° ist, hört der Vortheil der Kraft ganz auf. Wird A noch kleiner, so muß die Kraft sogar größer seyn, als die Last, die sie erhalten soll.

Will man durch Rollen die Kraft noch mehr, als im Verhältnisse 1 : 2 verstärken, so muß man mehrere bewegliche Rollen mit einander verbinden. Von diesen Verbindungen handeln die Artikel **Kloben**, **Flaschenzug**. Alle Rüstzeuge, die auf dem Gebrauche der Rollen beruhen, werden in der Mechanik unter dem allgemeinen Namen **Scheibe und Kloben** (*Poulie et Mouffle*) begriffen.

Beym praktischen Gebrauche der Rollen äußert sich das Reiben zwar weniger, als bey vielen andern Maschinen, aber dennoch merklich genug, zwischen der Oberfläche des Polzens in der innern Fläche der durch die Rolle gebohrten Oefnung. Es ist also soviel, als ob an dieser Stelle noch eine Last mehr angebracht wäre. Diese Last wird desto weniger Moment haben, je näher sie dem Mittelpunkte der Rolle ist. Daher wird es vortheilhafter seyn, dünne Polzen zu gebrauchen, oder, weil diese doch der Festigkeit halber eine gewisse Stärke behalten müssen, den Durchmesser der Rollen zu vergrößern, und dadurch der Kraft mehr Entfernung und Moment zu verschaffen. **Brisson** schlägt vor, den Polzen so in die Rolle zu befestigen, daß er sich mit drehe. Dies würde die Friction, wie bey der Radwelle, in die Zapfenlöcher der Hülse, worinn der Polzen ruht, versetzen, und das Ausschleifen des Lochs in der Rolle selbst, welches ihren Gang ungleich macht, verhüten.

Die Steife der Seile, welche sich, zumal bey kleinen Rollen, sehr stark biegen müssen, ist ein noch wichtigeres Hinderniß bey der Bewegung der Rollen. **Amontons** (Mém. de Paris, 1699.) hat die Theorie davon zuerst entworfen und durch Versuche ins Licht gesetzt, welche auch **Nollet** (Leçons de physique exp. To. III. Leç. 9.) erzählt. Diese Versuche lehren, daß sich der von der Steife der Seile verursachte Widerstand im Verhältnisse der Kräfte, welche die Seile spannen, im Verhältnisse der Dicke der Seile, und im umgekehrten Verhältnisse der Durchmesser der Rollen befinde. In Ansehung des letzten Punkts weichen zwar **Nollets** eigne Versuche von dem ab, was **Amontons** fand; doch stimmen beyde darinn über, daß sich die Seile desto schwerer biegen, je kleiner die Durchmesser der Rollen sind. Also ist es auch in dieser Absicht vortheilhafter, Rollen von größerm Durchmesser zu gebrauchen.

Käſtner Anfangsgr. der angewandten Math. Mechanik, §. 87 u. f.

Karſten Lehrbegrif der gesammten Mathematik. III. Theil, Greifsw. 1769. 8. Statik, VI. Abschnitt.

Brisson Dict. raif. de Phyſ. art. *Poulie.*

Rost, Rubigo, Ferrugo, *Rouille.* Dieser Name wird insbesondere der Erde des durch Luft und Wasser zersetzten Eisens beygelegt. Die Grunderde des Eisens ist mit dem Brennbaren desselben zum Theil so schwach verbunden, daß schon die Berührung der respirabeln Luft, auch ohne Hülfe des Feuers, auf dem nassen Wege einen Theil des Brennbaren entzieht, und eine schwache Verkalkung veranlasset, wodurch die Oberfläche des Eisens zersetzt und mit einer braunrothen erdichten Materie bedeckt wird. Diese Materie, der gemeine Rost oder Eisenrost, ist also ein wahrer **Eisenkalk**, s. **Kalke, metallische.**

Man verhütet das Rosten des Eisens und Stahls durch Bestreichung der Flächen mit Oelen oder Fetten, welche die unmittelbare Berührung der feuchten Luft verhindern. **Homberg** hat dazu eine eigne Salbe vorgeschlagen, welche aus Schweinfett und etwas Kampher besteht, die zusammengeschmolzen, mit gestoßner Kreide vermischt, und auf das heißgemachte Eisen eingerieben werden. Diese Salbe trocknet, und ist sehr bequem, um stählerne Werkzeuge, welche weit versendet werden, oder sonst lange eingepackt bleiben, vor dem Roste zu schützen. Stählerne Spiegel, oder andere polirte Stahlflächen müssen beym Gebrauch sorgfältig vor aller Feuchtigkeit, sogar vor dem Hauche und vor plötzlicher Abwechselung der Wärme und Kälte in Acht genommen werden, wenn sie nicht rosten sollen.

Man giebt aber auch den Namen des Rosts andern metallischen Erden, die durch bloße Zersetzung der Flächen bey Berührung der Luft und des Wasses entstehen. Alle Metalle, nur die vollkommnen ausgenommen, leiden dergleichen Zersetzungen. So kan man den Grünspan **Kupferrost**, das Bleyweiß, welches sich auf dem an feuchter Luft stehenden Bley erzeugt, **Bleyrost**, u. s. w. nennen.

Rotation, s. **Umdrehung.**

Ruhe, Quies, *Repos.* So nennt man das Beharren eines Körpers an eben demselben Orte, oder den

Mangel der Bewegung, den Zustand des unbewegten Körpers. Wir bestimmen den Ort eines Körpers durch seine Lage gegen andere Gegenstände, und nehmen also da Ruhe an, wo wir keine Veränderung dieser Lage bemerken. Dies ist fast allemal nur Schein; und die Dinge, die wir für ruhend halten, sind in der That Bewegungen unterworfen, deren Daseyn nur nicht gleich in die Augen fällt, sondern erst durch Schlüsse erkannt wird.

Man hat daher die **absolute** Ruhe von der **relativen** zu unterscheiden. **Absolute Ruhe** heißt das Beharren in ebendemselben Theile des ganzen Weltraums, oder der Mangel der absoluten Bewegung, s. **Bewegung, absolute.** **Relative Ruhe** hingegen ist Beharren in einerley Lage gegen einen oder mehrere andere Körper. Nach den Lehren der Sternkunde ist die ganze Erde mit dem Luftkreise in steter Bewegung, und wahrscheinlich sind alle Weltkörper überhaupt Bewegungen unterworfen; daher findet weder auf der Erde, noch sonst im Weltgebäude, eine absolute Ruhe statt, und alles, was wir für ruhend halten, ist nur in relativer Ruhe gegen uns oder gegen Andere umgebende Körper.

Dennoch müssen wir oft Körper als absolut ruhend betrachten. Die Bewegung der Erdkugel um die Sonne und um ihre Axe sind aller Materie auf der Erde längst mitgetheilt, und so eingedrückt (motus impressi), daß sie auf die Wirkungen einzelner Erdkörper in einander beym Druck, Fall, Stoß, Wurf u. dgl. gar keinen Einfluß haben. Man muß also bey Betrachtung solcher einzelnen Bewegungen die Erde selbst mit allem, was seine Lage gegen ihre Oberfläche nicht ändert, für **absolut ruhend** annehmen. Wenn ein Schiff ohne merkliches Schwanken fortgeht, so theilt sich diese fortgehende Bewegung bald allen darauf befindlichen Körpern mit, die dadurch in eine relative Ruhe gegen einander kommen. Werden alsdann auf dem Schiffe einzelne Bewegungen durch Kräfte hervorgebracht (z. B. wenn man Maschinen auf dem Schiffe bewegt, Billard spielt u. dgl.), so erfolgen sie so, als ob alles in absoluter Ruhe wäre. Man würde daher die Lehre von der Bewegung unnöthiger Weise

erſchweren, wenn man nicht allezeit gewiſſe Standpunkte als abſolut ruhend anſehen wollte. Die Folge davon iſt freylich dieſe, daß man ſo nur relative Bewegungen kennen lernt; es iſt aber auch ſelten oder gar nicht nöthig, die abſoluten in Betrachtung zu ziehen, ſ. Bewegung, relative.

Der Begrif von Ruhe iſt verneinend. Er zeigt blos Abweſenheit der Bewegung an. Es läßt ſich dabey nicht, wie bey der Bewegung, ein Mehreres und Minderes oder eine Folge verſchiedener Grade gedenken: ſondern die Ruhe iſt entweder gar nicht, oder ganz vorhanden. Weil nun gleiche Bewegungen nach entgegengeſetzten Richtungen einander aufheben, und ſich alſo als entgegengeſetzte Größen betrachten laſſen, deren eine mit +, die andere mit — bezeichnet werden kan, ſo iſt die Ruhe, oder der Mangel aller Bewegung, natürlicher Weiſe als die Null oder als der mittlere Zuſtand zwiſchen entgegengeſetzten Bewegungen anzuſehen. Und weil man ſich vorſtellt, daß entgegengeſetzte Bewegungen von entgegengeſetzten Kräften hervorgebracht werden, ſo muß man ſich nothwendig auch vorſtellen, daß die Ruhe von gar keiner Kraft hervorgebracht werde, d. i. daß ein Körper ruhe, wenn entweder keine Kraft auf ihn wirkt, oder wenn ſich alle in ihn wirkende Kräfte gerade aufheben, welcher letztere Fall das Gleichgewicht der Kräfte genannt wird. So natürlich und leicht nun dieſes iſt, ſo hat es doch ſehr lange gedauert, ehe man zu wohlgeordneten Vorſtellungen von entgegengeſetzten Bewegungen und von Ruhe hat gelangen können. Die Scholaſtiker ſtritten über die Frage, ob Ruhe etwas Poſitives, oder eine bloße Privation ſey. Descartes (Princip. philoſ. P. II. §. 26. 27. 44.) war in der Beſtimmung dieſer Begriffe ſehr unglücklich. Er ſieht es als ein falſches Vorurtheil an, daß man zur Bewegung mehr Kraft erfordere, als zur Ruhe, ſetzt auch nicht die vorwärtsgehende Bewegung der rückwärtsgehenden, ſondern Bewegung überhaupt der Ruhe entgegen. (Notandum eſt, unum motum alteri motui aeque veloci nullo modo eſſe contrarium, ſed proprie tantum duplicem his inveniri contrarietatem. Unam inter *motum et quietem*, vel etiam inter motus celeritatem et tarditatem, quatenus

ſcilicet iſta tarditas de quietis natura participat; alteram inter *determinationem motus* verſus aliquam partem, et *occurſum corporis* in illa parte *quieſcentis*, vel aliter moti etc.). Er ſucht alſo in der Ruhe ſelbſt eine Kraft, und leitet von derſelben die Härte der feſten Körper her, dagegen er die Flüßigkeit für eine beſtändige Bewegung aller Theile erklärt. Dieſe übelgeordneten Vorſtellungen verwirren ſeine ganze Mechanik, und führen ihn auf ganz irrige Geſetze des Stoßes, ſ. **Stoß**. Erſt **Newton** hat durch richtige Beſtimmung des Satzes von der Trägheit dieſe Begriffe gehörig aus einander geſetzt, und auf dieſelben ein deutlicheres und feſtes Syſtem der Mechanik gebaut, ſ. **Trägheit**.

Ein ruhender Körper bleibt ſo lang in Ruhe, bis ihn irgend eine Kraft in Bewegung ſetzt. Alſo nicht zu Unterhaltung der Ruhe, ſondern zu Aufhebung derſelben, wird **Kraft** erfordert. Wenn dieſe Kraft in der That wirkt, und den ruhenden Körper bewegt, ſo wird ſie freylich dadurch ganz oder zum Theil aufgewendet. Daher ſtellen ſich manche im ruhenden Körper eine ihr entgegenwirkende Kraft vor, durch welche ſie oder ihr Theil aufgehoben werde. Es iſt aber ganz überflüßig, ſo etwas anzunehmen; die Aufhebung der Kraft oder des Theils, der gewirkt hat, folgt ja ſchon natürlich daraus, daß die Wirkung erfolgt iſt, daher die darauf verwendete Urſache nun nichts weiter bewirken kan, ſ. **Gegenwirkung**.

Von fortdaurenden oder abſoluten Kräften, die in bewegte Körper noch immer fortwirken, wird in jedem Augenblicke nur derjenige Theil, der eben jetzt wirkt, verwendet. Im folgenden Augenblicke erfolgt ein neuer Stoß, der die Wirkung vermehrt, und die ſchon entſtandne Bewegung **beſchleuniget**, und ſo werden nach und nach alle Stöße der Kraft auf Beſchleunigung verwendet. Darum hat man aber nicht nöthig, im bewegten Körper eine eigne Kraft zu ſuchen, die durch ihren Widerſtand dieſe Stöße aufhebt. Alſo iſt es auch nicht nöthig, dem ruhenden Körper eine Kraft beyzulegen, welche den erſten Stoß, der die Bewegung erzeugte, aufhebt.

Ruhepunkt, Mittelpunkt der Bewegung, Punctum fixum, Centrum motus, *Point d'appui, Point fixe, Centre de mouvement.* Dieſe Namen führt am Hebel und allen einfachen Rüſtzeugen diejenige Stelle, welche bey der Bewegung der Maſchine in Ruhe bleibt, um die ſich alſo die ganze Maſchine drehen läßt. Was dieſe Stelle unterſtützt oder hält, heißt die **Unterlage,** oder das Hypomochlion, ſ. **Hypomochlion.** Bisweilen aber wird auch dem Ruhepunkte ſelbſt der Name des Hypomochlions beygelegt, ſ. **Entfernung vom Ruhepunkte.**

Dieſe ruhende Stelle führt zwar den Namen eines Punkts, ſie iſt dies aber nur am mathematiſchen Hebel. Beym phyſiſchen Hebel und den andern Rüſtzeugen bleibt eine ganze Linie, oder wohl gar ein ganzer Körper unbeweglich, z. B. bey der Radwelle die Axe, bey der Rolle der Polzen. Dieſe ruhenden Linien oder Körper werden alsdann an ihren beyden Endpunkten unterſtützt, daher in ſolchen Fällen zwo Unterlagen vorhanden ſind, wie beym Rade die feſten Lager, worinn die Zapfen der Welle ruhen, bey der Rolle die Wände der Hülſe, in welchen der Polzen feſt ſteckt u. ſ. w. Bey der Theorie dieſer Rüſtzeuge kan man allemal die Richtungen beyder Kräfte in einerley Ebene verſetzen, und den Punkt der Axe, der in eben dieſe Ebene fällt, als unterſtützt betrachten. Was man für dieſen Fall findet, gilt auch noch, wenn gleich die Kräfte und Unterſtützungen in verſchiedenen Ebenen liegen. In der Theorie alſo hat man allemal einen **Punkt,** um den ſich die Maſchine dreht.

Wenn zwo Unterlagen an verſchiedenen Stellen der Axe vorhanden ſind, ſo vertheilt ſich das, was der Ruhepunkt zu tragen hat, unter beyde nach dem umgekehrten Verhältniſſe ſeiner Entfernung von einer jeden. Wenn z. B. Taf. XX. Fig. 100. an der Radwelle CC die Laſt L von dem Ende A doppelt ſo weit, als vom andern Ende abſteht, ſo wird die Stütze bey A nur $\frac{1}{3}$ L, die Stütze am andern Ende die übrigen $\frac{2}{3}$ L zu tragen haben. Nach ähnlichen Grundſätzen läßt ſich auch berechnen, wie viel jede

Stüze von dem Gewichte der Welle und des Rades zu tragen, und von der Wirkung der Kraft K auszuhalten hat.

Rückläufig, Retrogradus, *Retrograde*. In der Sternkunde nennt man die eigne Bewegung eines Planeten oder Kometen **rückläufig**, wenn sie der Ordnung der himmlischen Zeichen in der Ekliptik entgegen (in antecedentia s. praecedentia) gerichtet scheint, also vom Morgen gegen Abend oder dem Zuschauer in unsern Ländern von der linken zur Rechten geht, s. **Folge der Zeichen**. Eine solche Bewegung heißt auch ein **Rücklauf** (Retrogradatio, *Retrogradation*). Sie ist der rechtläufigen Bewegung entgegengesetzt, s. **Rechtläufig**.

Sonne und Mond bewegen sich immer nach der Ordnung der Zeichen ohne Rücklauf. Die obern Planeten aber zeigen um die Zeit ihrer Opposition, und die untern um die Zeit ihrer untern Conjunction mit der Sonne eine rückläufige Bewegung. Die alten Systeme nahmen die Erde für ruhend, und die Rückläufe für wirkliche Bewegungen an. Weit natürlicher aber erklärt diese Rückläufe das copernikanische System als einen bloßen Schein oder eine optische Täuschung, welche von der Bewegung der Erde herrührt, s. **Weltsystem**. Die wahren Bewegungen der Planeten sind dabey jederzeit rechtläufig. Unter den bekannten Kometen aber giebt es einige, deren wirkliche Bewegung rückläufig ist. Die Nebenplaneten bewegen sich um ihre Hauptkörper alle rechtläufig; ihre Bewegung aber scheint rückläufig, wenn sie zwischen ihrem Hauptkörper und Erde hindurchgehen, s. **Folge der Zeichen**.

Auch dem Planeten selbst giebt man während seines Rücklaufs das Beywort **rückläufig**. So sagt man, Saturn sey jährlich 136 Tage, Jupiter 100 Tage, Mars 75 Tage lang rückläufig.

Rückschlag, Nachschlag des Bliges, Fulmen revertens s. retrogradum, *Coup de foudre en retour, Choc électrique en retour*, engl. Returning stroke. Wenn durch plözliche Zerstörung eines elektrischen Wirkungskreises die ungleich

ungleich vertheilte Elektricität der benachbarten Körper schnell in ihr Gleichgewicht zurückkehrt, so kan dadurch außer dem **Hauptschlage**, der den Wirkungskreis selbst zerstörte, noch ein zweyter Schlag in der Entfernung veranlasset werden, dem man den Namen des **Rückschlags** oder **Nachschlags** giebt.

Ein stark elektrisirter Körper stört innerhalb seines Wirkungskreises das Gleichgewicht der Elektricität sehr beträchtlich. Alle mit der Erde unmittelbar oder mittelbar verbundene Leiter, welche in diesen Wirkungskreis kommen, nehmen auf eine große Weite die der seinigen entgegengesetzte Elektricität an. Wird nun der Körper selbst durch eine plötzliche Entladung seiner Elektricität beraubt, und dadurch sein Wirkungskreis zerstört, so muß sich eben so plötzlich auch das Gleichgewicht innerhalb der Grenzen dieses Kreises wieder herstellen, und die darinn befindlichen Leiter müssen ihre Elektricität auf einmal der Erde oder andern Körpern wieder abgeben. Das Bestreben darnach wird desto heftiger seyn, je stärker die Elektricität des entladnen Körpers war, und je schneller ihre Zernichtung erfolgte. Man kan sich leicht vorstellen, daß hiedurch ein Leiter im Wirkungskreise einer starken Gewitterwolke, wenn er in einer unvollkommnen Verbindung mit der Erde steht, einen zweyten Schlag verursachen kan, der von dem Hauptschlage, wodurch die Wolke entladen wird, gänzlich verschieden ist.

Noch heftiger kan ein solcher Rückschlag auf folgende Art entstehen. Man denke sich eine einzelne weit in die Länge gedehnte Wetterwolke, die in der Mitte etwas aufwärts gekrümmt ist, so daß ihre beyden Enden der Erde näher stehen, als ihre übrigen Theile. Unter jedem Ende dieser Wolke stehe ein erhabner Körper. Beyde Körper erhalten durch den Wirkungskreis der Wolke ein starkes $-E$, wenn die Wolke selbst $+E$ hat. Nähert sich nun die Wolke mit einem Ende dem darunter befindlichen Körper soweit, daß sie ihm einen Funken abgeben kan, so wird sie dadurch ihres $+E$ und ihres Wirkungskreises plötzlich beraubt. Der Körper am andern Ende muß daher sein

ſtarkes — E eben ſo plötzlich verlieren, oder ſich mit + E aus der Erde ſättigen, welches bey einer unvollkommnen Verbindung nicht ohne eine mächtige Erſchütterung geſchehen kan. Aber die Wolke kan durch ihr Einſchlagen in den erſten Körper ihres + E ſo ſtark beraubt werden, daß ſie ſogar in — E übergeht. In dieſem Falle wird ſie das in den andern Körper tretende + E der Erde ſo ſtark und plötzlich anziehen, daß dadurch eine neue Entladung deſſelben gegen die Wolke auf der andern Seite, d. i. ein zweyter heftiger Schlag am andern Ende entſteht.

Aus dieſen Gründen, welche den Geſetzen der Elektricität vollkommen gemäß ſind, hat Mylord **Mahon**, jetzt Graf **Stanhope** (Principles of Electricity. London, 1779. 4. Principes d'électricité, par *Milord Mahon*, traduit de l'Anglois par l'Abbé N.. à Londres, 1781. 8. Lord Mahons Grundſätze der Elektricität; aus dem Engl. überſ. mit Anm. v. **J. F. Seeger**. Leipzig, 1789. gr. 8.) verſchiedene bey den Donnerwettern vorkommende Erſcheinungen ſehr glücklich erklärt. Oft ereignet ſich der Fall, daß Perſonen in einer großen Entfernung von dem Orte, wo der Blitz einſchlägt, zu gleicher Zeit auf das heftigſte erſchüttert, betäubt hingeworfen oder wohl gar getödtet werden. Dieſes Einſchlagen einer einzigen Entladung an zween ſehr entfernten Orten erklärt ſich vollkommen durch den Nachſchlag. Oft bemerkt man auch Blitze an zwo ſehr entlegnen Stellen einer Wetterwolke, die man für einen und eben denſelben halten ſollte, obgleich einer davon den Hauptſchlag, der andere den Rückſchlag vorſtellt. Lord Mahon hat dieſe ſchon an ſich wahrſcheinliche Behauptung mit Verſuchen ſo ſtark unterſtützt, daß dabey nicht der mindeſte Widerſpruch ſtatt finden kan. Zugleich zeigt er, daß gut angelegte Blitzableiter auch gegen den Rückſchlag ſchützen.

Ein merkwürdiges Beyſpiel hiezu geben die Wirkungen eines Blitzes, welche **Buiſſart** (*Rozier* Journal de phyſique. Octobre 1783.) beſchreibt. Am 24. Febr. 1777. ſchlug ein Blitz aus einer von Nordweſt herkommenden Wetterwolke zu gleicher Zeit in die beyden Kirchthürme des Fleckens Hennin-Lietard, und des Dorfes Rouvroi ein, welche

Falle hier einen Theorem zu Grunde, und kann auch nur in so weit von ihnen Gebrauch gemacht werden, als dieser Theorem mit der Erfahrung übereinstimmt. Wenn man z. B. die Elektricität durch Reibung erregt, so ist es nicht gleichgültig, ob man sich dazu eines Glases oder eines Harzes bedient. Ersteres wird positiv, letzteres negativ elektrisch. Ferner ist es nicht gleichgültig, ob man sich zu dem Reiben der Hände oder eines Tuches

und sich durch eine wahre Sublimation in Rauch und Ruß verwandeln. Je vollkommner die Verbrennung ist, desto weniger erhält man Rauch und Ruß.

Der Ruß selbst ist nach Beschaffenheit der Verbrennung und der verbrannten Substanzen verschieden. Der gemeine Ruß der Schorsteine hat einen scharfen, bittern und brenzlichen Geschmack, setzt im Wasser eine färbende Materie ab, und kan aufs neue sehr lebhaft und mit starker Flamme brennen, wie man an dem Brennen der Schorsteine sieht. Dies zeigt, daß er salzige, ölichte, seifenartige Theile und Brennbares enthalte. Durch die Destillation erhält man auch ihm Wasser, Laugensalz in fester und flüßiger Gestalt und ein brenzliches Oel; der Rückstand ist eine häufige kohlenartige Materie, aus der man nach der Einäscherung fixes Alkali bekommen kan. Manche Arten des Rußes geben auch Säuren, und zuletzt bey starkem Feuer etwas Salmiak, wie in Holland der Torfruß, und in Egypten der Ruß von verbranntem Miste der Hausthiere, welche kochsalzhaltige Kräuter fressen.

Da alle Arten des Rußes flüchtiges Alkali liefern, auch wenn sie von bloß vegetabilischen Materien kommen, so schloß man sonst, daß die Verbrennung der Pflanzen, wie die Fäulniß, ein flüchtiges Laugensalz erzeuge. Herr **Wiegleb** aber (Chemische Versuche über die alkalischen Salze. Berlin und Stettin, 1774. 8. S. 222. u. f.) hat durch seine Versuche mit Büchenholzsägspänen und Ruß vom Büchenholz dargethan, daß der flüchtig-alkalische Antheil, den der Ruß giebt, schon vor der Verbrennung im Holze enthalten sey.

Man gebraucht den Ruß zur Bereitung des Salmiaks und zum Färben, indem daraus das **Rußbraun** *(Bistre)* gezogen, auch durch Versetzung mit Leim die **Tusche**, und mit verdicktem Leinöl die **Buchdruckerschwärze** bereitet wird. Auch die Arzneykunst macht einigen Gebrauch vom Rußе, und den Chymisten dient das Lampenschwarz wegen des darinn enthaltenen Phlogistons als ein Hülfsmittel zur Reduction der Metallkalke.

Macquer chymisches Wörterbuch, mit Leonhardi Anm. Art. Ruß.

S.

Sättigung, Saturatio, *Saturation.* Derjenige Zustand der Stoffe, in welchem ihr gegenseitiges Bestreben nach Vereinigung, ihrer Verwandtschaft oder Anziehung gegen einander, völlig befriediget worden ist. Alsdann äußert sich blos eine innige Vermischung und ein gemeinschaftlicher Zusammenhang ihrer Grundstoffe, und man bemerkt kein weiteres Bestreben nach mehr Vereinigung. So heißt ein Auflösungsmittel **gesättigt**, wenn es soviel von dem aufgelößten Stoffe in sich genommen hat, als es anzunehmen willig und fähig ist. Bringt man in diesem Zustande noch mehr hinzu, so bleibt dies unaufgelößt, das Bestreben nach Verbindung ist befriedigt, und die Verwandtschaft oder Anziehung hört bey diesem Punkte, dem **Sättigungspunkte** (punctum saturationis), gänzlich auf zu wirken.

Nach **Macquers** Bemerkung findet man in jedem Stoffe sowohl ein allgemeines Vereinigungsbestreben gegen andere Stoffe überhaupt, als auch eigne Verwandtschaften mit gewissen Stoffen insbesondere. Die letztern können befriediget werden, ohne daß dadurch das erstere allgemeine Bestreben gänzlich aufgehoben wird, d. h. es kan eine **relative Sättigung** statt finden, ohne **absolute Sättigung** zu bewirken. Aber manche relative Sättigungen bringen eine so starke Bindung und Vereinigung der Theile hervor, daß dadurch alle fernere Wirksamkeit der Mischung aufgehoben wird. Für diese Fälle ist die relative Sättigung mit der absoluten einerley, wie z. B. bey den Neutralsalzen aus den Mineralsäuren und dem fixen Alkali, welche beym Sättigungspunkte alle ihre Kaustícität und Wirksamkeit verlieren.

Andere relative Sättigungen bringen nur schwache Verbindungen hervor, erschöpfen von dem allgemeinen Bestreben nur einen geringen Theil, und erzeugen daher wirk-

samere Mischungen, s. **Kausticität.** Von dieser Art sind die zerfließenden Salze und die Mischungen der Mineralsäuren mit metallischen Substanzen, vorzüglich der ätzende Queckſilbersublimat, die Silberkrystallen u. a. m.

Noch andere Substanzen haben einen bestimmten und merklichen relativen Sättigungspunkt, welcher der absoluten Sättigung sehr nahe kömmt, ob sie gleich nur in eine schwache Verbindung treten. Es sind aber dies solche, die überhaupt nur wenig Wirksamkeit oder ein schwaches Verbindungsbestreben besitzen, z. B. Aether mit Wasser, die wesentlichen Oele mit Weingeist, die Mittelsalze mit Wasser.

Diejenigen Salze, welche wenig Krystallisationswasser enthalten, z. B. der vitriolisirte Weinstein und das Kochsalz, haben bey ihren Auflösungen in Wasser sehr bestimmte Sättigungspunkte, welche auch durch die Hitze nicht sehr verändert werden, und wenn diese Punkte einmal erreicht sind, so löset sich auch bey dem stärksten und längsten Sieden nicht ein Gran mehr auf. Von andern Salzen, die mehr Krystallisationswasser bey sich haben, z. B. Glaubersalz, Alaun, Bittersalz, Borax, Eisen- und Kupfervitriol, nimmt das Wasser mit Hülfe der Wärme soviel, als sein eignes Gewicht beträgt, und vielleicht noch mehr, in unbestimmter Menge in sich. Sie zerfließen daher über dem Feuer schon in ihrem eignen Krystallisationswasser, weil sie so wenig Wasser zu ihrer Auflösung bedürfen.

Endlich giebt es Substanzen, die sich ohne genaue Sättigung in jedem Verhältnisse vereinigen lassen, wie Wasser mit den flüßigen Säuren, mit dem flüchtigen und dem Gewächslaugensalze, mit den zerfließbaren Mittelsalzen und mit dem Weingeiste. So vereinigen sich auch die Metalle unter einander selbst ohne Sättigungspunkt. Dennoch haben einige dieser Substanzen eine ziemlich starke Verwandtschaft unter einander, obgleich ihre Vereinigung das allgemeine Bestreben fast gar nicht schwächet, und fast nur als eine bloße Vermischung anzusehen ist. Eine mit Wasser verdünnte Vitriolsäure z. B. bleibt immer Vitriolsäure, und behält die vorigen Eigenschaften. Es muß also der

Grad, in welchem die Auflösungskraft der Körper durch ihr gegenseitiges Einwirken erschöpft wird, nicht bey allen Substanzen einerley seyn.

Wenn ein bestimmter Sättigungspunkt vorhanden ist, so erfolgt durch Ueberschreitung desselben **Uebersättigung**, wobey der nicht aufgelöste Theil des hinzugekommenen Stofs ungebunden oder frey bleibt. In sehr vielen Fällen dieser Art, aber nicht in allen, wird oder bleibt dieser Theil als ein sichtbarer Niederschlag abgeschieden, s. **Niederschlag**.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Sättigung.

Säuren, Acida, *Acides*. Diesen Namen führt eine eigne Hauptgattung der Salze, deren allgemeine Kennzeichen diese sind, daß sie einen sauren Geschmack haben, und die blaue Farbe des Veilchenaufgusses, der Lakmustinktur, des Lakmus- und Fernambukpapiers, nebst einer grosen Anzahl anderer blauen oder violetten Pflanzensäfte roth färben. Sie vereinigen sich leicht mit den Laugensalzen und absorbirenden Erden, und bilden mit denselben die Neutral- und Mittelsalze, welche beym Sättigungspunkte den Geschmack und die färbende Eigenschaft der Säuren gänzlich verlieren. Wenn die Laugensalze und Erden Luftsäure enthalten, so erfolgt bey ihrer Verbindung mit den stärkern Säuren ein heftiges Aufbrausen, indem die Luftsäure entbunden, und in Luftgestalt ausgetrieben wird.

Die Säuren erscheinen fast immer in flüßiger Gestalt. Denn ihre Verwandtschaft mit dem Wasser ist so groß, daß sie die in der Atmosphäre befindliche Feuchtigkeit begierig an sich ziehen, und daher durch die bloße Berührung der Luft zerfließen würden.

Ueberhaupt zeigen die Säuren eine große Wirksamkeit und ein Bestreben, sich mit andern Stoffen, besonders den einfachern oder wenig zusammengesetzten, z. B. dem Phlogiston, den Laugensalzen, absorbirenden Erden, Metallen, dem Wasser, Weingeiste und den Oelen zu vereinigen. Bey den meisten dieser Verbindungen entwickeln sich gasartige Materien; auch entsteht dabey oft ein beträchtlicher Grad

von Hitze, mit dem Eise hingegen bringen die Säuren Kälte hervor, s. Kälte, künstliche.

Man kennt in der Chymie eine sehr große Anzahl Säuren, welche alle in ihren besondern Verhältnissen und Eigenschaften wesentlich unterschieden sind. Das Kennzeichen einer eignen Säure ist dieses, daß sie mit den Laugensalzen und absorbirenden Erden eigne, von den andern verschiedene Neutral- und Mittelsalze bildet. In neuern Zeiten hat sich die Anzahl der bekannten Säuren sehr vermehrt, und es werden noch immer neue entdeckt, ob sich gleich viele davon auf gemeinschaftliche Hauptgattungen bringen lassen.

Die Säuren werden nach den Körpern, woraus man sie erhält, in **mineralische**, **vegetabilische** und **thierische** getheilt. Zu den mineralischen gehören vornehmlich die **Vitriolsäure**, **Salpetersäure** und **Salzsäure**, als die einfachsten und stärksten. Sie waren sonst die einzigen Mineralsäuren, die man kannte: neuere Entdeckungen aber haben noch die **Arsenikſäure**, die **Boraxsäure** oder das **Sedativsalz** und die **Flußspathsäure** hinzugesetzt. Von allen diesen wird in besondern Artikeln dieses Wörterbuchs gehandelt. Außerdem hat **Scheele** im **Wasserbley** (molybdaena) eine eigne Säure entdeckt, welche in diesem Körper mit Schwefel übersetzt ist, und durch wiederholtes Abziehen der Salpetersäure über Wasserbley abgeschieden werden kan, so wie auch aus ihr, wenn man sie mit drey Theilen Schwefel destillirt, das Wasserbley wieder hergestellt wird. Auch haben **Scheele** und **Bergmann** aus dem **Tungstein** oder **Schwerstein** (lapis ponderosus) eine eigne Säure gezogen, welche einen Bestandtheil des Wolframs ausmacht, und durch ihre Verbindung mit dem Phlogiston den von den Gebrüdern **de Luyart** entdeckten Wolframkönig bildet, s. **Metalle**. Da die Erdharze auch zum Mineralreiche gerechnet werden, so gehören noch die **Bernstein-** und **Ambrasäure** hieher; überdies trift man in verschiednen mineralischen Körpern einen Antheil von Phosphorsäure an, s. **Phosphorsäure**.

Die **vegetabilischen** oder **Pflanzensäuren** unterscheiden sich von den mineralischen dadurch, daß sie nicht so

einfach, feuerbeständig und stark sind, weil sich mit ihnen eine gewisse Menge Oel verbindet, welche nur durch die feinsten Bearbeitungen davon geschieden werden kan. Deswegen können auch die meisten aus ihnen entstandnen Mittelsalze durch bloßes Feuer oder durch die Mineralsäuren zersetzt werden. Man kan die Pflanzensäuren nach **Weigel** (Grundriß der Chymie, §. 846.) in wesentliche, gegohrne und brenzliche abtheilen. Die **wesentlichen** sind in den Vegetabilien bereits von Natur entwickelt, und werden durch Auspressen, Ausziehen, Abreiben oder Abkochen mit Wasser erhalten. Sie sind allerdings als eigenthümliche Säuren zu betrachten, deren jede besondere Neutral- und Mittelsalze bildet; ihre Grundsäure aber scheint doch nur eine einzige zu seyn. Zu ihnen gehören die Citronensäure, reine Weinsteinsäure, Sauerkleesalzsäure, Zuckersäure, Benzoesäure, Johannisbeerensäure, Berbisbeerensäure, Maulbeersalzsäure, Pfirschen- Pomeranzen- Aepfelsäure, Tamarindensäure, u. a. m. **Donald Monro** (Account of some neutral salts made with vegetable acids, Philos. Trans. Vol. LXVII. p. 479.) hat über dieselben und ihre Mittelsalze viele Untersuchungen angestellt. Zu den **gegohrnen** gehört die **Essigsäure**, von welcher unter einem eignen Artikel gehandelt worden ist. **Brenzliche** Pflanzensäuren (destillirte saure Geister aus dem Pflanzenreiche) sind die **Holzsäure** oder der **Holzessig**, den man fast aus allen festen Pflanzentheilen durch die Destillation erhält, die **Honigsäure**, der **Weinsteinspiritus**.

Die **thierischen** Säuren sind ebenfalls schwächer, flüchtiger, und zusammengesetzter, als die mineralischen, und mit einer Menge Oel verbunden; im Ganzen auch noch zu wenig untersucht, als daß man entscheiden könnte, ob sie von den vegetabilischen wesentlich unterschieden sind. Die **Ameisensäure** wird durch Destillation der Ameisen erlangt, die **Fettsäure** ebenfalls durch Destilliren aus der Butter und dem Fette gezogen, s. **Fett**. Beyde sind brenzlich, sehr flüchtig, stechend und durchdringend. Endlich wird auch noch hieher die **Knochensäure** oder Phosphorsäure gerechnet, s. **Phosphorsäure**, die man aber auch außer dem

Thierreiche in einigen mineralischen und vegetabilischen Stoffen antrift.

Auch die **Luftsäure** oder **fixe Luft** ist seit **Bergmanns** Versuchen (Schwed. Abhandl. v. 1773. und De acido aëreo) für eine eigne Säure, die sich von allen übrigen unterscheidet, anerkannt worden, s. **Gas, mephitisches** (Th. II. S. 400.). **Fontana** (Journal de physique, 1778.) hat sogar alle thierische und Pflanzensäuren blos auf die in den organisirten Körpern enthaltene Luftsäure zu bringen gesucht, wenigstens gezeigt, daß die Substanzen des Thier- und Pflanzenreichs ihre Säure verlieren, wenn man ihnen die fixe Luft entzieht.

Die meisten Säuren erscheinen gewöhnlich, wie schon bemerkt ist, in flüßiger Gestalt; einige, die sich gar nicht anders darstellen lassen, heißen daher **stets flüßige Säuren** (Fluores acidi, *Acides fluors)*, wie die flüchtige Schwefelsäure, die Salpetersäure, die Salzsäure und die meisten aus den thierischen und vegetabilischen Materien destillirten. Einige aber nehmen auch, als Säuren, die feste Gestalt an, und heißen **feste Säuren** (Acida solida s. concreta, *Acides concrets)*, z. B. die Weinsteinkrystallen, verschiedene wesentliche Salze in den Pflanzensäften und das flüchtige saure Bernsteinsalz. Noch andere zeigen sich in elastischer Gestalt, entweder als Dämpfe, oder als Gasarten, wovon die dephlogistisirte Salzsäure, die Luftsäure und die übrigen sauren Gasarten Beyspiele geben.

Ueber das Wesen der Säuren im Allgemeinen etwas zu sagen, was nicht auf bloße Hypothesen hinausliefe, ist noch zur Zeit schlechterdings unmöglich. Man wird bey dem Artikel **Salze** angeführt finden, daß zween der größten Chymisten Deutschlands, **Becher** und **Stahl**, alle Salze, mithin auch die Säuren, auf eine einzige allgemeine Grundsubstanz zu bringen gesucht haben, welche aus Erde und Wasser bestehen sollte. Wenn es eine solche allgemeine Säure gäbe, so könnte dieses nach der Meinung der besten Scheidekünstler wohl keine andere, als die Vitriolsäure, seyn. **Stahl**, welcher sich rühmte, eine Säure in die andere verwandeln zu können, giebt auch zu verstehen, daß

die Vitriolsäure mit dem Brennbaren Salpetersäure, mit Bechers Merkurialerde hingegen Salzsäure gebe. Aber die aus Vitriolsäure und Brennbarem bestehende flüchtige Schwefelsäure ist von der Salpetersäure gar sehr unterschieden, und Bechers Merkurialerde gehört zu den jetzt vergessenen hypothetischen Stoffen.

Andere Chymiker, welche mit **Lemery** oder **Baume** das Feuer, oder mit **Meyer** die fette Säure für die Ursache aller Aetzbarkeit und Auflösungskraft halten, erklären auch die Natur der Säuren aus der Gegenwart dieses so wirksamen Grundstofs, die Erzeugung der Neutral- und Mittelsalze aber daraus, daß sich bey Verbindung der Säuren mit den Alkalien und Erden das Feuer oder Kaustikum aus den Stoffen abscheide und in die Luft übergehe, wie man aus der dabey entstehenden Erhitzung sehe. Neuere Entdeckungen aber haben uns von der Auflösungskraft der Körper ganz andere Begrisse verschaft, welche hiemit nicht mehr übereinstimmen, s. **Kausticität**.

Neuerlich hat das antiphlogistische System des Herrn **Lavoisier** einen ganz eignen Begrif von der Natur der Säuren erfordert, weil sich dieselben so vorzüglich durch ihre Anziehung gegen eine Substanz auszeichnen, die diesem System zufolge ein Linding seyn soll. Man ist daher wiederum auf einen einzigen und allgemeinen **säureerzeugenden Grundstof**, oder eine sogenannte *Base oxygène* zurückgegangen, welche nur durch Verbindung mit andern theils wirklichen, theils angenommenen Substanzen verschiedene Modifikationen annehmen soll. Diese *Base oxygène* bildet mit dem Feuer die reine Luft, mit dem Kohlenstoffe die Luftsäure, mit dem Schwefel und den Stoffen der nitrösen, salzsauren Luft u. s. w. die mineralischen Säuren, mit dem Phosphorus die Phosphorsäure, mit den Metallen die Metallkalke. Hieraus folgen Erklärungen, die gerade das Umgekehrte der gewöhnlichen sind, und statt der Verwandtschaft der Säuren mit dem Phlogiston Verwandtschaft brennbarer Körper mit dem säureerzeugenden Grundstoffe voraussetzen; eine Säure dephlogistisiren heißt: ihr mehr von der *Base oxygène* geben, oder sie mit reiner Luft

vermischen u. dgl. So einfach manche dieser Erklärungen sind, so bleibt doch hiebey soviel Schwierigkeit und lediglich Hypothetisches übrig, daß es wohl noch nicht rathsam seyn möchte, die ganze Sprache der Chymie mit Einigen deshalb umzuändern.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Säuren.
Gren systemat. Handb. der Chemie, Theil 1. §. 204. u. f.

Saft, Säfte, Humores, Succi, *Humeurs, Suc.* Diesen Namen giebt man den tropfbaren Flüßigkeiten, welche sich in den organisirten Körpern befinden. Das Wesen und Leben der Körper des Pflanzen- und Thierreichs besteht eben darinn, daß in ihnen solche Flüßigkeiten in festen Gefäßen aufsteigen oder umlaufen, s. **Organisirte Körper.** Sie theilen sich nach den beyden Naturreichen, in denen man sie findet, in Pflanzensäfte und Säfte thierischer Körper.

Die Pflanzen ziehen den **Saft** *(seve)*, der in ihnen aufsteigt, aus der Erde durch ihre **Wurzel** ein, und erhalten durch die Assimilation desselben mit ihrer Substanz Nahrung und Wachsthum, s. **Pflanzen.** Man erklärt insgemein das Aufsteigen des Safts durch die Eigenschaften der Haarröhren, welche den feinen Gefäßen und Canälen der Pflanzen zukommen. Wenn sich auch einwenden läßt, daß in keinem Haarrohre das Wasser so hoch steige, als die Stämme der größern Bäume sind, so kan man doch antworten, daß die Anziehung der lebenden Pflanzenstoffe gegen das Wasser ohne Vergleichung größer seyn müsse, als etwa die Anziehung des Glases oder dürren Holzes, womit die Versuche über die Haarröhren angestellt werden, und daß am Ende das Aufsteigen des Safts doch auf **Anziehung**, also auf gleichem Grunde mit den Phänomenen der Haarröhren, beruhe. Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts behauptete **Perrault** in den Pflanzen einen Kreislauf des Safts, wie im thierischen Körper: aber **Hales** (Vegetable Statiks. Lond. 1727. 8. Deutsch: Statik der Gewächse. Halle, 1747. 8. Frz. Statique des Vegétaux par Mr. *de Buffon.* Paris, 1735. 4.) hat durch vortrefliche Un-

terſuchungen das Ungegründete dieſer Behauptung darge-than. Er zeigt, daß die Pflanzen unaufhörlich und weit mehr einſaugen, als die Thiere im Verhältniſſe ihrer Größe Nahrung zu ſich nehmen, daß es in ihnen keine beſondern zu Veränderung des Safts beſtimmten Organe, und in ihren Gefäßen keine Klappen giebt, daß der Saft am Tage ſteigt, in der Nacht aber in eben den Gefäßen fällt, und daß ſich alſo das Pflanzenreich auch in dieſer Abſicht ganz vom Thierreiche unterſcheidet.

Es wird aber dieſer aufſteigende Saft in jeder Pflanze auf eine ihr beſonders eigne Art verändert, und man findet ihn bey der Zerlegung in ganz andern Geſtalten wieder. Wenn man friſche Pflanzen, Blumen, Früchte ꝛc. in marmornen Mörſeln zerreibt und auspreßt, ſo erhält man aus ihnen die **ausgepreßten Pflanzenſäfte** (Succi plantarum expreſſi, *Sucs de plantes*). Man bekömmt ſie bisweilen auch aus Pflanzen, die noch im Boden ſtehen, durch das Einſchneiden oder Durchbohren der Rinde, wie z. B. den Birkenſaft. Den ſehr trocknen oder ſchleimigen Pflanzen muß man beym Zerreiben etwas Waſſer zuſetzen. Dieſe Säfte enthalten gewöhnlich ein Gemenge von mehrern Beſtandtheilen der Pflanze oder Frucht, beſonders von den ſchleimigen und ſalzigen. Die ſchleimigen und erdichten Theile werden durch das **Abklären**, d. i. Abſieden mit Eyweiß herausgebracht, welches den Schleim mit ſich zum Gerinnen bringt, und den Saft klar und durchſichtig macht. Die weſentlichen Salze der Pflanzen erhält man durch das Abdampfen dieſer Säfte; ein ſolches Salz iſt der Zucker: andere Pflanzenſäfte geben Salze mit eignen vegetabiliſchen Säuren. Alle blaue Pflanzenſäfte werden von den Säuren roth, von den Laugenſalzen anders gefärbt, und dienen daher, die Beſchaffenheit der Salze zu prüfen und ihre Gegenwart zu entdecken. In der Arzneykunſt thun dieſe Säfte gleiche Wirkung mit den Pflanzen ſelbſt, und werden ihrer beſſern Erhaltung wegen zu Extracten, oder mit Zucker zu Syrupen und Conſerven eingedickt.

Die Säfte der thieriſchen Körper ſind bey den verſchiedenen Claſſen, Geſchlechtern und Arten des Thierreichs ſehr

verſchieden. Das Blut, aus welchem die übrigen Säfte entſpringen, iſt bey den Säugthieren und Vögeln roth und warm, bey den Amphibien und Fiſchen roth und kalt, bey den Inſecten und Gewürmern weiß und kalt. Es befindet ſich in einem beſtändigen Kreislaufe, der mit dem Athmen unmittelbar verbunden iſt, ſ. **Blut**. Die Speiſen werden bey den Säugthieren und fleiſchfreſſenden Vögeln im Magen mit dem Magenſafte vermiſcht, und durch deſſen auflöſende Kraft, verbunden mit der Wirkung der Wärme und Bewegung, zerlegt oder verdaut. Bey andern Thieren, beſonders bey denen, ſo von Pflanzen leben, fehlt der Magenſaft, und die Speiſen werden blos erweicht, und durch die Muskeln des Magens zerrieben. Sie gelangen aus dem Magen in die Gedärme, wo durch die wurmförmige Bewegung, und durch Beymiſchung der Darmſäfte, der Galle und des Gekrösdrüſenſafts die Verdauung vollendet wird. Hier ſcheidet ſich aus den verdauten Speiſen der **Milchſaft** (chylus) ab, der von den Milchgefäßen eingeſogen, und durch die Milchbruſtröhre (ductus thoracicus) in den zunächſt am Herzen liegenden Blutadern dem Blute beygemiſcht wird. Während des Kreislaufs des Bluts wird durch die Abſonderungen der Säfte in den kleinſten Gefäßen der **Nahrungsſaft** (lympha) bereitet, der ſich mit den feſten Theilen verbindet und dieſelben ernähret. Endlich werden die im Blute überflüßigen wäſſerichten und ſalzigen Theile in den Nieren abgeſondert, und als **Harn** ausgeführt. Ueberdies giebt es noch Säfte oder Feuchtigkeiten, die in beſondern Theilen des thieriſchen Körpers durch eigne Drüſen abgeſondert werden, wovon der Speichel, die Thränen, die Feuchtigkeiten (humores) des Auges Beyſpiele ſind. Bey den chymiſchen Zerlegungen der thieriſchen Säfte findet man viele eigentlich dem Pflanzenreiche zugehörige Stoffe, welche durch die Nahrung in den thieriſchen Körper gekommen ſind. Auch iſt der Honig der Bienen nichts anders, als ein aus den Honigbehältern der Pflanzen geſammelter ſüßer Blumenſaft.

Sigaud de la Fond Dict. de phyſique, art. *Sève*.

Saiten, Chordae, *Cordes d'instruments.* Elastische Körper von cylindrischer Gestalt, deren Länge aber in Vergleichung mit der Dicke oder dem Durchmesser des senkrechten Durchschnitts durch die Axe sehr groß ist. Insgemein werden sie entweder von Metall, oder aus den Gedärmen der Thiere bereitet, und sind daher theils **Drathsaiten** *(cordes metalliques)*, theils **Darmsaiten** *(cordes à boyau)*.

Bey dem Worte **Elasticität** (Th. I. S. 706. u. f.) ist erklärt worden, aus welcher Ursache und nach welchen Gesetzen gespannte und gebogne Saiten ihre **Schwingungen** verrichten, welche, wie die Schwünge des Pendels, so lange sie dauern, der Zeit nach gleich lang bleiben. Sind also diese Schwingungen schnell genug, um einen hörbaren Ton hervorzubringen, so bleibt dieser Ton, so lang er dauert, der nemliche, oder die Saite giebt einen bestimmten Klang, s. **Ton, Klang.** Man gebraucht daher die Saiten zu Hervorbringung der Töne auf musikalischen Instrumenten, wo sie durch die Finger, oder durch anstoßende Tangenten, oder durch Streichen mit haarnen Bogen u. dgl. in Schwingungen versetzt werden.

Die Verhältnisse der Geschwindigkeiten, mit welchen gespannte Saiten schwingen, also die Verhältnisse der Töne, die sie angeben, lassen sich aus den Gesetzen der Federkraft fester Körper leicht bestimmen. Wenn die Länge der Saite = L, das Gewicht = G, die spannende Kraft = P, die Schwingungszeit = T heißt, so verhält sich T^2, wie $\frac{LG}{P}$, s. **Elasticität.** Mithin werden sich die Zahlen der Schwingungen in einer gegebnen Zeit, welche im umgekehrten Verhältnisse der Schwingungszeiten selbst stehen, wie die Quadratwurzeln aus $\frac{P}{LG}$ verhalten. Man sieht hieraus, daß Saiten von eben der Materie mehr Schwingungen machen, oder **höher klingen**, wenn sie stärker gespannt, kürzer und dünner; dagegen **tiefer**, wenn sie weniger gespannt, länger und dicker sind.

Sind zwo solche Saiten von gleicher Dicke, so verhält sich ihr Gewicht, wie ihre Länge, also L G, wie L^2. In diesem Falle sind die Schwingungszahlen im Verhältnisse von $\frac{\sqrt{P}}{L}$.

Daher verhält sich bey gleich langen und gleich dicken Saiten die Schwingungszahl oder Höhe des Tons, wie $\sqrt{P}$, oder wie die Quadratwurzel aus der spannenden Kraft. Um eine Saite bey gleicher Länge bis zur Octave des vorigen Tons (2 : 1) zu bringen, muß man sie mit viermal so viel Kraft spannen.

Bleibt aber die spannende Kraft ungeändert, so verhält sich die **Schwingungszahl**, oder Tonhöhe, wie $\frac{1}{L}$ d. i. **umgekehrt, wie die Länge.** Um eine Saite bey ungeänderter Spannung auf die Octave des vorigen Tons zu bringen, muß sie um die Hälfte verkürzt werden. Auf diesen Satz gründen sich die Versuche mit dem **Monochord, Tetrachord** u. s. w., s. **Ton.** So bringt man auf der Violine und Laute aus einer gestimmten Saite ohne Veränderung der Spannung verschiedene höhere Töne hervor, indem blos die Länge des schwingenden Theils durch Aufdrückung des Fingers auf die gehörige Stelle vermindert wird.

Wenn gleich lange und gleich gespannte Saiten ungleich dick sind, so verhalten sich die Schwingungszahlen oder Tonhöhen umgekehrt, wie die Durchmesser. Saiten von ungleichförmiger Dicke geben mehrere Töne zugleich an.

Die Saiten geben, wenn kein Schwingungsknoten entsteht, den eigentlichen Ton, auf den sie gestimmt sind, ganz rein an; bey 1, 2, 3 Schwingungsknoten aber klingen die Octave, Quinte und doppelte Octave mit. Die Entstehung der Schwingungsknoten kömmt auf die Art an, die Saite in Bewegung zu setzen, und auf die Stelle, wo dieses geschieht, s. **Klang**, unter welchem Artikel auch einige Schriften über die verschiedenen Schwingungsarten der Saiten angeführt werden.

Sal-

Salmiak, Ammoniakalsalz, Sal Ammoniacum, *Salmiac*, *Sel ammoniac.* Den Namen der Salmiake oder Ammoniakalsalze führen überhaupt alle durch Sättigung der Säuren mit dem flüchtigen Alkali entstandne Neutralsalze, s. **Neutralsalze.** Vorzüglich aber wird unter dem Namen des **gemeinen Salmiaks** dasjenige verstanden, welches aus der Vereinigung dieses Alkali mit der Salzsäure entspringt.

Der reine Salmiak ist ein sehr weißes halbdurchsichtiges Salz, von einem starken stechenden und einigermaßen urinösem Geschmacke, und geschickt, sich in Gestalt von Federn zu krystallisiren, oder als eine dichte Masse von parallelen Fäden, worinn man auch bisweilen würflichte Stücken findet, zu sublimiren. Die fedrigen Krystallen bestehen aus sechsseitig pyramidalischen Nadeln, und enthalten nach **Kirwan** 0,52 Salzsäure, 0,40 flüchtiges Laugensalz und 0,08 Wasser. Der Salmiak löset sich sehr leicht, und mit starker Erkältung, im Wasser auf, so daß bey 50 Grad Wärme nach Fahrenheit eine Unze Wasser 150 Gran Salmiak in sich nimmt. Aus dieser Ursache zerfließt er auch leicht an der Luft.

Durch die bloße Wirkung des Feuers in verschloßnen Gefäßen wird der Salmiak nicht zersetzt, sondern ganz sublimirt. Die Vitriol- und Salpetersäure aber verbinden sich bey der Destillation mit seinem Alkali; daher geht seine Salzsäure über, und die neuerzeugten Ammoniakalsalze bleiben als Rückstände zurück. Wenn man hiebey Salpetersäure gebraucht, so geht ein Theil derselben mit der Salzsäure zugleich über, und bildet ein **Königswasser**; es ist aber bey dieser Bereitungsart des Königswassers viel Langsamkeit und Mäßigung anzuwenden, weil sich die Dämpfe hiebey sehr schwer verdichten.

Mehrere Substanzen zersetzen den Salmiak auf andere Art, indem sie sich der Säure bemächtigen und das flüchtige Alkali frey machen. Dahin gehören die Kalkerden, die Bittersalzerde, der lebendige Kalk, die fixen Laugensalze und die metallischen Materien. Bey der Zersetzung des

Salmiaks durch Kalkerden (z. B. gepülverte Kreide), welche nur mit Hülfe der Hitze erfolgt, entbindet sich zugleich die Luftsäure der Kalkerden, und geht mit dem flüchtigen Alkali über, welches daher in trockner fester Gestalt, sehr mild, und mit einer beträchtlichen Vermehrung seines Gewichts erscheint, so daß man aus 1 Pfund Salmiak (welches an sich nur 6 — 7 Unzen Laugensalz hält) auf diese Art 14 Unzen festes flüchtiges Alkali erhalten kan. Ehe man die Luftsäure kannte, waren diese Phänomene chymische Räthsel, und **Duhamel** (Mém. de Paris, 1735.) leitete die Vermehrung des Gewichts von einem Theile mit fortgerissener Kalkerde, **Baume** (Erläuterte Experimentalchymie, Th. II. S. 118. f.) von dem Wasser der Kalkerde her. Mit dem lebendigen Kalke zersetzt sich der Salmiak gleich im Augenblicke der Vermischung ungemein lebhaft und geschwind, so daß man alle Vorsicht gebrauchen muß, das entbundene flüchtige Alkali nicht einzuathmen. Hiebey aber erscheint es stets in flüßiger Gestalt (vermittelst des im lebendigen Kalke enthaltenen Wassers) und als ein **ätzender Salmiakspiritus** (Spiritus salis ammoniaci cum calce viva paratus) weil dem Kalke die Luftsäure fehlt, welche das Alkali mild und krystallisirungsfähig machen könnte. Der Rückstand beyder Destillationen, von welchen die letztere nur gelinde Wärme erfordert, ist ein Kalksalz oder kalkartiges Kochsalz.

Auch die milden feuerbeständigen Laugensalze treiben das Flüchtige aus dem Salmiak in trockner Gestalt, bis ihr Wasser mit überzugehen und es flüßig zu machen anfängt. Die ätzenden Laugensalze hingegen treiben das flüchtige Alkali sehr leicht, aber ätzend und stets flüßig, über. Die Laugensalze verhalten sich also vollkommen, wie die Kalkerden. Die Rückstände sind Kochsalz, wenn man mineralisches, Digestivsalz des Sylvius, wenn man Gewächslaugensalz gebraucht hat.

Die meisten Metalle treiben aus dem Salmiak das flüchtige Alkali, mit Hülfe des Feuers, ätzend und flüßig aus, und verbinden sich mit der Salzsäure, wodurch Silber und Bley in Hornsilber und Hornbley verwandelt wer-

den. Wenn man aber die Metalle in geringerm Verhältnisse beymischt, und eine Sublimation durch starke Hitze veranstaltet, so steigt der Salmiak unzersetzt mit auf, und man erhält metallische Salmiakblumen (Ens. Martis, Ens Veneris), oder Verbindungen des Salmiaks mit einem metallischen Kochsalze.

Man findet den Salmiak natürlich in den Vulkanen und in ihrer Nähe, aber in geringer Menge. Den käuflichen zog man sonst blos aus Aegypten, und die Bereitung desselben blieb lange ein Geheimniß, bis **Hasselquist** (Schwed. Abhdl. B. XIII. 1751. S. 266.) und **Niebuhr** (Reise nach Arabien, Th. I. S. 152.) entdeckten, daß man ihn aus dem Ruße des verbrannten Mists der Kühe und Kameele, den man dort zur gewöhnlichen Feurung braucht, durch die Sublimation erhalte. Der Salmiak ist in dem Miste dieser Thiere, welche kochsalzhaltige Pflanzen fressen, schon enthalten. Auf ähnliche Art kan man auch aus dem Torfruße in Holland Salmiak ziehen. Die fabrikmäßige Bereitung des Salmiaks im Großen ist zuerst von **Baume** in Frankreich und den Gebrüdern **Gravenhorst** in Braunschweig angefangen worden. Die Verfahrungsart wird zwar geheim gehalten; allein die bekannten Verwandschaftsgesetze der kochsalzsauren Salze geben mehrere Wege dazu an die Hand, dergleichen von **Weber** (Physikal. chem. Magazin, Th. I. S. 141 u. f.), **Alberti** (Anleitung zur Salmiakfabrik. Berlin, 1780. 8.), **Göttling** (Verbess. Methode, den Salmiak zu bereiten. Weimar, 1782. 12.), **Gren** (in Crells neusten Entd. Th. VII. S. 19.), **Wiegleb** (in **Demachy's** Laborant im Großen, Th. II. S. 355.) beschrieben werden. Das flüchtige Alkali erhält man dazu am leichsten aus mäßig faulem Menschenharn, durchs Destilliren. Der Salmiak der Fabriken ist sehr rein, und zum mediciniſchen Gebrauch besser; in den Künsten aber wird der sublimirte schwärzliche ägyptische eben wegen des beygemischten Rußes vorgezogen, weil dieser die Verkalkung der Metalle besser verhütet.

Man gebraucht den Salmiak vorzüglich zur Verzinnung des Eisens und Kupfers, zur Schmelzung des Goldes

und zum Löthen; in der Färbekunst zu Erhöhung der Farben; mit fixem Alkali versetzt zur Schnupftabaksbeize; und in der Arzneykunst als ein auflösendes, reizendes, fäulnißwidriges und fieberstillendes Mittel.

Macquer chymisches Wörterbuch, mit Leonhardi Anm. Art. Ammoniakalsalze.

Gren systemat. Handbuch der Chemie. Erster Theil, §. 942. u. f.

Salpeter, Nitrum, Nitrum vulgare, prismaticum, Alcali vegetabile nitratum (*Bergm.*), *Nitre*, *Salpètre*. Diesen Namen führen die durch Sättigung der Salpetersäure mit den Laugensalzen entstandenen Neutralsalze, s. **Neutralsalze**. Insbesondere aber kömmt die Benennung des **gemeinen** oder **prismatischen Salpeters** demjenigen zu, welcher aus der Vereinigung dieser Säure mit dem Gewächslaugensalze entspringt.

Der gemeine Salpeter hat einen kühlendsalzigen scharfen Geschmack, und einen bitterlichen Nachgeschmack. Er bildet ansehnliche große Krystallen, von sechsseitiger prismatischer Gestalt, mit gestreiften Seitenflächen und sechsseitig pyramidalischen, mehrentheils schräg abgestumpften Endspitzen. Sie lösen sich leicht im Wasser auf, und erfordern dazu nach **Bergmann** (De analysi aquarum, §. 11.) bey mäßiger Wärme 7 Theile, bey der Siedhitze kaum mehr als einen Theil Wasser auf einen Theil Salpeter, daher sich der Salpeter sehr bequem durchs Abkühlen krystallisiren läßt. Sie halten nach **Bergmann** 0,49 reines Gewächsalkali, 0,33 Salpetersäure und 0,18 Krystallisationswasser; nach **Kirwan** 0,63 Laugensalz, 0,30 Säure und nur 0,07 Wasser. Die Vereinigung dieser Bestandtheile ist so vollkommen, daß die Krystallen an der Luft weder verwittern, noch zerfließen.

Der Salpeter zerschmelzt sehr leicht in einer mäßigen Hitze, und ohne sich aufzublähen. Wenn er nicht bis zum Glühen gebracht wird, verliert er durch diese Schmelzung nichts, als sein weniges Krystallisationswasser, und gesteht beym Erkalten zu einer festen, klingenden und halbdurch-

sichtigen Masse, dem **mineralischen Krystall**, die in kleinen Tropfen auf kupfernen Blechen erkältet, die **Salpeterkügelchen** oder das **Prunellensalz** bildet. Durch unhaltendes Glühen aber entwickelt sich eine große Menge dephlogistisirter Luft, s. **Gas, dephlogistisirtes** (Th. II. S. 373.) wodurch der Salpeter ganz von seiner Säure befreyt, oder **alkalisirt** wird, daher er auch beygemischten Sand oder Kiesel eben so gut, als das Laugensalz selbst, in Fluß bringt, und sich damit verglaset.

Bringt man den Salpeter während des Glühens mit brennbaren Körpern in Berührung, oder trägt man kalten Salpeter auf einen brennenden Körper, so entsteht sogleich eine Entzündung mit Geräusch, oder ein **Verpuffen**, wovon unter einem besondern Artikel gehandelt wird. Dieses Verpuffen zersetzt den brennbaren Körper sogleich, und entzieht dem Salpeter seine Säure; daher der Rückstand der Verpuffung oder der uneigentlich sogenannte **fixe Salpeter** nichts als ein mit der Asche des verbrannten Körpers verbundenes Gewächslaugensalz ist. Salpeter mit Kohlenstaub verpuft, giebt auf diese Art ein Alkali, das wegen der Luftsäure der Kohlen nicht ganz ätzend ist, aber doch an der Luft zerfließt und **Glaubers Alkahest** bildet; durch Verpuffung mit rohem Weinstein entstehen die Flüsse, s. **Fluß**; mit Schwefel erzeugt sich ein vitriolisirter Weinstein. Hiemit hängen auch die Wirkungen des Salpeters im Schießpulver und Knallpulver zusammen, s. **Schießpulver, Knallpulver.**

Der Salpeter wird durch die reine Vitriolsäure auf beyden Wegen, durch die an einen erdichten oder metallischen Grundtheil gebundene Vitriolsäure, durch Sedativsalz, Arsenik, Phosphorsäure und Kochsalzsäure nur auf dem trocknen Wege zersetzt. Diese Substanzen zerstören die Salpetersäure nicht, sondern machen sie blos vom Laugensalze frey, mit dem sie sich an statt ihrer verbinden. Man erhält also, wenn man die Operation in Destillirgefäßen verrichtet, dadurch Salpetersäure; der Rückstand aber ist ein Neutralsalz aus dem Gewächsalkali und der zur Zersetzung gebrauchten Säure.

Natürlich findet man den Salpeter in gewissen Gegenden von Indien, wo man ihn von der Erde oder den Steinen abkehrt und daher Kehrsalpeter (*nitre de houssage*) nennt. Er wird durch Auflösung in Wasser, Durchseihen und Anschießen gereiniget. Auch in Spanien soll sich dergleichen finden, und neuerlich hat man im Gebiete von Molfetta und in andern Gegenden Siciliens ganze Salpeterhöhlen, aus deren Erde er sich auslaugen läßt, und in den Kalkschichten des Berges Pulo gediegne Salpeterkrystallen gefunden (Vom gediegnen Salpeter, in den physikalischen Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien, herausg. v. Born 1787. gr. 4. Jahrg. I. Quartal 3. S. 4.). Auch findet man Salpeter in den Säften einiger Pflanzen, der aber wohl mehr vom Boden herzuleiten ist.

In größerer Menge bereitet die Natur den unvollkommnen Kalksalpeter, der sich in den Wohnungen der Menschen und Thiere, besonders in niedrigen und feuchten, aber vor Regengüssen gesicherten Behältnissen, z. B. Kellern, Küchen, Ställen u. dgl. so häufig an Mauern und Steinhaufen anlegt. Man errichtet auf den Salpeterhütten Wände oder Haufen von Wasserschlamm, kalkhaltigem Leimen, Bauschutt, Gassenkehricht, ausgelaugter Asche u. dgl. die man mit Harn, Mistjauche oder Wasser immer feucht erhält, und auf welchen sich beym Zutritt der freyen Luft nach völlig beendigter Fäulniß ein ähnlicher erdigter Salpeter erzeugt. Dieser wird nachher in den Salpetersiedereyen dadurch von der Erde befreyt, daß man ihn entweder in Vermischung mit Holzasche und Kalk durch Wasser auslaugt, oder eine aus ihm allein bereitete Mutterlauge mit Aschenlauge vermischt, und dann einsiedet, wobey sich die Säure mit dem zugesetzten Laugensalze verbindet, und als gemeiner Salpeter krystallisiret, welcher durch wiederholtes Auflösen, Einsieden, Abschäumen und Krystallisiren geläutert wird. Auf diese Art wird der größte Theil des käuflichen Salpeters durch Vereinigung der Kunst mit der Natur erhalten.

Der Salpeter wird am häufigsten zu Bereitung des Schießpulvers verbraucht. In der Chymie dient er zu einer großen Anzahl Arbeiten, als Reinigungsmittel des

Goldes und Silbers von beygemischten unedlen Metallen, deren Verkalkung er sehr beschleuniget, ingleichen zur Zusammensetzung der Flüsse, zum Verglasen und zu Entdekkung der Gegenwart des Brennbaren durchs Verpuffen. Bey den pnevmatisch-chymischen Versuchen giebt er ein vortrefliches Mittel zu Entbindung der dephlogistisirten Luft, und zu Reinigung verdorbner Luftarten, wovon auch die Arzneykunst Gebrauch machen kan, in der er noch überdies als ein harntreibendes, beruhigendes und kühlendes Mittel häufig angewendet wird.

Macquer chymisches Wörterbuch, mit Leonhardi Anm. Art. Salpeter.

Gren system. Handb. der Chemie, I. Theil, §. 835 u. f.

Salpeterartige Luft, s. **Gas, salpeterartiges.**

Salpetergeist, s. **Salpetersäure.**

Salpetersäure, Acidum nitri, *Acide nitreux.* Diesen Namen führt eine der vornehmsten mineralischen Säuren, welche einen Bestandtheil des Salpeters ausmacht.

Man erhält sie am gewöhnlichsten durch Zersetzung des Salpeters mit Vitriolöl, mit welchem sich derselbe unter heftigem Aufbrausen erhitzt, und seine Säure in Gestalt von rothen Dämpfen aussendet. Wenn man einen Theil Salpeter mit einem halben Theile Vitriolöl in einer geräumigen Retorte im Sandbade destillirt, und die rothen Dämpfe in der Vorlage auffammelt, so erhält man dadurch eine sehr concentrirte Salpetersäure, die in Gläsern mit eingeriebnen und noch überdies mit Wachs verklebten Stöpseln aufbewahrt werden muß. Sie führt insgemein den Namen des **rauchenden Salpetergeists** (Spiritus nitri fumans Glauberi). Der Rückstand dieser Destillation ist natürlich ein **vitriolisirter Weinstein**, dem man unnöthiger Weise besondere Namen (Arcanum duplicatum, Panacea Holsteinienfis, Sal de duobus) gegeben hat.

Der rauchende Salpetergeist ist röthlich von Farbe, höchst sauer und ätzend, und sendet an der Luft rothe Dämpfe aus. Das eigenthümliche Gewicht des stärksten ist

1,583 von dem Gewichte des Wassers. Mit Eis und Schnee bringt er eine beträchtliche Kälte hervor, s. **Kälte, künstliche**; mit Wasser aber erhitzt er sich mit einem Zischen. Mit dem vierten Theile Wasser, dem Volumen nach, wird er grün, mit gleichen Theilen Wasser blau, und mit noch mehrerem ganz weiß. Er zieht die Feuchtigkeit der Luft stark an, und erhält daher an der Luft nach und nach eben diese Farben.

Die reine Salpetersäure ist weit flüchtiger, als die Vitriolsäure, und kan daher nicht in fester Gestalt dargestellt werden. Was **Bernhard** (Chemische Versuche und Erfahrungen. Leipz. 1765. 8. S. 129.) für krystallisirte oder eisartige Salpetersäure ansahe, scheint eine mit salpetersauren Dämpfen geschwängerte Vitriolsäure in Form eines Eisöls gewesen zu seyn, dergleichen auch **Priestley** (Experiments and Obs. relating to various branches etc. Sect. II. p. 26. Sect. XL. p. 450 sq.) erhielt. Von den rothen Dämpfen der Salpetersäure s. den Art. **Gas, salpetersaures** (Th. II. S. 420.).

Anstatt des Vitriolöls bedient man sich zu Ausscheidung der Säure aus dem Salpeter auch anderer Substanzen, welche Vitriolsäure enthalten, besonders des gebrannten Vitriols oder gebrannten Alauns. Auch die Thonerden treiben in der Hitze die Salpetersäure aus. Diese Operationen werden gewöhnlich im Großen unternommen, und es wird dabey in der Vorlage Wasser vorgeschlagen. Der saure Spiritus, den man dadurch erhält, ist weit schwächer als der rauchende Salpetergeist, und weiß, stößt auch keine sichtbaren Dämpfe aus, und wird schlechthin **Salpetergeist** (spiritus nitri) oder **Scheidewasser** (aqua fortis, *Eau forte*) genannt. Durch eine sorgfältigere Destillation mit dem bis zur rothen Farbe calcinirten Vitriol erhält man das **doppelte Scheidewasser**, das eine röthliche oder dunkelgelbe Farbe hat, und bey Berührung der Luft rauchet.

Durch eine Destillation bey gelindem Feuer kan man dem rauchenden Salpetergeiste die röthliche Farbe benehmen. Es geht dabey ein Theil der Säure in gelben Dämpfen über, und das Zurückbleibende ist ungefärbt, stößt auch jetzt nur

weiße Dämpfe aus. Man muß es aber sehr vorsichtig in einem Glase, das damit ganz erfüllt wird, mit einem eingeschliffenen Stöpsel verwahren. Sobald diese ungefärbte Säure etwas Brennbares, z. B. einen Holzspan oder Strohhalm berührt, wird sie sogleich gelb, und giebt wieder gelbe Dämpfe. **Bergmann** und **Scheele** haben daher die rothe Farbe des rauchenden Salpetergeists von seiner Verbindung mit dem Phlogiston hergeleitet, und ihm so, wie jeder gefärbten Salpetersäure, den Namen der **phlogistisirten Salpetersäure** beygelegt. Der phlogistisirte Geist wird durch das Brennbare flüchtiger, und geht bey gelinder Destillation zuerst und mit Zurücklassung des ungefärbten Theils über, welchen daher eben diese Chymisten die **dephlogistisirte Salpetersäure** nennen. Wenn gleich Herr **Wiegleb** die rothe Farbe und das Dampfen von mehrerm Feuer oder gebundenem Wärmestof herleitet, so zeigen doch **Crawfords** Versuche, daß der bleiche Salpetergeist mehr gebundne oder specifische Wärme, als der gefärbte, bey sich führe.

Die Anziehung der Salpetersäure gegen das brennbare Wesen ist ungemein stark. Den Oelen entreißt sie dasselbe mit solcher Kraft, daß dabey durch ihren freywerdenden Wärmestof an der Luft heftige Selbstentzündungen erfolgen. Mit der concentrirten Salpetersäure allein entzünden sich die schwerern ätherischen und die trocknenden milden Oele leicht; mit den leichtern ätherischen und den übrigen milden Oelen gelingt der Versuch besser, wenn man Vitriolöl mit zu Hülfe nimmt, um die überflüßige Feuchtigkeit zu binden. **Borrichius** (in *Thom. Bartholini* Act. med. et philos. Hafn. ann. 1671. p. 133.) entdeckte zuerst die Entzündung des Terpentinöls mit dem rauchenden Salpetergeiste; **Slare** (Philos. Trans. 1694. Num. 213. p. 200. und in Crells chem. Archiv. B. I. S. 105.) und **Homberg** (Mém. de Paris, 1701. S. 129. und beym Crell, B. II. S. 250.) entzündeten ätherische Oele, **Rouviere** (1706) auch brenzliche. **Hofmann** (1722 in Obs. phys. chym. L. II. obs. 3.) und **Geoffroy** (Mém. de Paris, 1726. beym Crell B. III. S. 89.) fanden, daß die Beymischung der Vitriolsäure den Ver-

ſuch erleichtere, und **Rouelle** (Mém. de Paris, 1747. S. 34.), daß ſich dadurch auch die milden Oele entzünden laſſen.

Die dephlogiſtiſirte Salpeterſäure erlangt ſchon durch Berührung der Luft, der ſie ihr Phlogiſton entzieht, die gelbe Farbe und dampfende Eigenſchaft wieder, die alſo beym rauchenden Salpetergeiſte wohl von dem Brennbaren des zur Austreibung angewendeten Vitriolöls herrühren mag. Nach **Scheeles** Beobachtung ſollen ſogar die Sonnenſtralen die Kraft haben, weiße Salpeterſäure in weißen Gläſern mit eingeſchliffenen Stöpſeln zu phlogiſtiſiren. **Scheele** ſchloß hieraus, das Licht ſey ein zuſammengeſetzter Stof und enthalte Phlogiſton. Aber nach **Kirwan** erfolgt dies nur in Gläſern, die nicht ganz voll ſind, durch die miteingeſchloßne Luft. Auf dieſe ungemein ſtarke Verwandſchaft mit dem Phlogiſton gründet ſich auch die Entfärbung der braunen Vitriolſäure durch zugegoſſene Salpeterſäure oder hineingeworfenen Salpeter; und die Zerſetzung der hepatiſchen Luft durch ſtarke Salpeterſäure, deren Eintröpfeln den hepatiſchen Waſſern den Geruch benimmt, und ihren Schwefel niederſchlägt.

Bey völliger Ausſchließung der reinen Luft nehmen die Dämpfe der phlogiſtiſirten Salpeterſäure mit Hülfe der Wärme die Luftgeſtalt an, und erſcheinen als **nitröſes** oder **Salpetergas**, wovon bey dem Worte **Gas, ſalpeterartiges**, (Th. II. S. 411. u. f.) umſtändlich gehandelt worden iſt. Sehr wahrſcheinlich beſteht dieſes Gas aus einer mit dem Phlogiſton verbundenen und durch Beytritt des Wärmeſtofs luftförmig gewordenen Salpeterſäure. Kömmt die Luft damit in Berührung, ſo nimmt dieſe das Phlogiſton an ſich, und nun erſcheint die Salpeterſäure ſogleich in der gewöhnlichen Geſtalt des rothen Dampfs, der bey allen Vermiſchungen der nitröſen Luft mit gemeiner oder dephlogiſtiſirter entſteht.

Hingegen erhält man aus dem rauchenden Salpetergeiſte ſowohl, als aus den rothen Dämpfen deſſelben, wenn man ſie durch ein glühendes Pfeifenrohr gehen läßt, ingleichen aus ſehr vielen mit Salpeterſäure angefeuchteten Subſtanzen eine Menge **dephlogiſtiſirter Luft**, beſonders,

wenn diese Substanzen, so viel möglich, vom Phlogiston befreyt sind, s. **Gas, dephlogistisirtes** (Th. II. S. 373. u. f.). Darf man der Vermuthung Raum geben, daß die dephlogistisirte Luft ein Wasser in elastischer Form sey, so lassen sich diese Entwicklungen desselben durch die Hitze ganz leicht erklären, da doch aller flüßige Salpetergeist, selbst der concentrirteste, Wasser bey sich führt. Diese dephlogistisirte Luft scheint auch Antheil an dem Verpuffen zu haben, welches allen salpetersauren Salzen eigen ist, s. **Verpuffen.**

Die Salpetersäure ist eines der mächtigsten chymischen Auflösungsmittel, das sich vorzüglich durch die Leichtigkeit und Geschwindigkeit seiner Wirkungen empfiehlt. Sie löset die drey Laugensalze sehr leicht auf, und bildet mit dem vegetabilischen den **gemeinen**, mit dem mineralischen den **würflichten**, und mit dem flüchtigen den **entzündlichen Salpeter** oder **Salpetersalmiak**. Doch sind die Laugensalze mit der Vitriolsäure noch stärker, als mit ihr verwandt; daher das Vitriolöl den Salpeter zersetzt, und seine Säure wieder frey macht. Merkwürdig ist hiebey, daß aufgegossene Salpetersäure die vitriolischen Mittelsalze auch wiederum in gewissem Maaße zersetzt, und mit ihren Laugensalzen Salpeter bildet. Es scheint also, als ob einmal die Vitriolsäure, ein andermal die Salpetersäure stärker mit den Laugensalzen verwandt sey, und einige haben daraus sogar die Richtigkeit der ganzen Verwandschaftslehre erweisen wollen. Aber **Bergmann** (De attract. electiv. §. 9.) erklärt das Räthsel sehr glücklich, und besser als **Baume**, der es 1760 zuerst entdeckte. Nemlich die vitriolischen Neutralsalze sind fähig, sich mit Vitriolsäure zu übersättigen. Kömmt nun Salpetersäure hinzu, so giebt ein Theil des Neutralsalzes seine Säure an den andern Theil ab, den die Salpetersäure nicht berührt; in jenem Theile wird also das Laugensalz frey, und kan sich mit der Salpetersäure verbinden.

Auch die absorbirenden Erden löst diese Säure leicht auf, und bildet mit ihnen Mittelsalze, die den allgemeinen Namen der **erdichten Salpeter** führen, z. B. Kalksal-

peter, Bittersalpeter, Alaunsalpeter, schwererdiger Salpeter.

Alle Metalle werden von der Salpetersäure angegriffen und aufgelöset; doch Gold und Platina nur in Verbindung mit der Salzsäure, s. **Königswasser.** Es entsteht bey diesen Auflösungen, vermuthlich wegen des Brennbaren der Metalle, eine größere Menge rother Dämpfe und eine stärkere Hitze; das dabey aufsteigende Gas aber ist nicht entzündbar, sondern von eigner Beschaffenheit; es ist nemlich die salpeterartige oder nitröse Luft. Mit dem Silber, Bley, Queckſilber und Wißmuth erzeugt die Salpetersäure kryſtalliſations- und verpuffungsfähige Salze; mit den meisten übrigen Metallen, z. B. dem Kupfer, Zinn, Eisen und Spießglaskönige giebt sie mehr Hitze und Aufwallen, entzieht ihnen mehr Brennbares und bildet blos zerfließbare Salze, welche sich zum Theil durch Absonderung der metalliſchen Kalke von selbst zersetzen.

Die Oele werden durch concentrirte Salpetersäure entzündet, durch verdünnte aber verdickt und in harzige oder seifenartige Gemische verwandelt. Mit dem Weingeiste vermischt sich diese Säure sehr leicht, verliert aber dadurch viel von ihrer sauren Beschaffenheit, und wird in den **versüßten Salpetergeist** (spiritus nitri dulcis) verwandelt. Im gehörigen Verhältnisse, und mit der nöthigen Vorsicht angestellt, giebt die Vermischung des Weingeists und der Salpetersäure auch ohne Destillation den **Salpeteräther.**

Die Natur der Salpetersäure ist eben so dunkel, als das Wesen der übrigen Säuren. Die Erzeugungsart des Salpeters bewog die ältern Chymisten, diese Säure als einen in der Luft verbreiteten einfachen Stof zu betrachten, der sich nach und nach an die der Luft ausgesetzten Materien anhänge. Der jüngere **Lemery** (Mém. de Paris, 1717.) glaubte diesen Stof vielmehr in den thierischen und vegetabiliſchen Materien zu finden, ohne deren Gegenwart die Salpetererzeugung nie gelingt. Die ungemein starke Verwandschaft dieser Säure mit dem Brennbaren bewog **Stahlen,** sie für eine durch Verbindung mit phlogiſtiſchen Stoffen abgeänderte allgemeine Säure oder Vitriolsäure zu erklären,

und die Fäulniß für das Mittel zu halten, deſſen ſich die Natur bediene, um dieſe eigne Art von Verbindung zu bewirken. Dieſe Meinung iſt von **Stahl** ſelbſt (Schriften von der natürl. Erzeugung und Nutzbarkeit des Salpeters. Frf. und Leipz. 1734. 8.) und von **Pietſch** (Preisſchr. von Erzeugung des Salpeters. Berlin, 1750. 4.) ausführlich vertheidigt worden. Eine von der pariſer Akademie veranſtaltete Sammlung (Recueil de mém. et d'obſ. ſur la formation et fabric. du Salpêtre. à Paris 1776. Sammlung von Nachrichten und Beob. über die Verf. des Salp. Dresd. 1778. 8.) enthält noch mehr Hypotheſen über dieſen Gegenſtand, dergleichen auch **Weber** (Vollſt. theor. u. prakt. Abhdl. von dem Salpeter. Tübingen, 1779. 8.) anführt.

Seit der Entdeckung der nitröſen Luft iſt es ſtreitig geworden, ob dieſes Gas in der Salpeterſäure, oder die letztere in jenem enthalten ſey, ſ. **Gas, ſalpeterartiges.** **Lavoiſier** hält nach ſeinem eignen Syſtem die Salpeterſäure für zuſammengeſetzt aus Waſſer, reiner Luft und dem eignen Stoffe des Salpetergas: **Prieſtley** hingegen nimmt das Gas für eine luftförmige Verbindung der Salpeterſäure mit dem Phlogiſton an, welches letztere die gemeine Meinung iſt. Ich habe in dem erſterwähnten Artikel (Th. II. S. 417.) einige Gründe angeführt, welche gegen **Lavoiſier** zu ſtreiten ſcheinen. Daß man ſo häufig dephlogiſtiſirte Luft aus dem Salpeter, ja auch aus ſeiner Säure entwickeln kan, iſt noch kein Beweis, daß dieſelbe, als Luft, in der Salpeterſäure, vorhanden ſey. Es läßt ſich auch ſo erklären, daß das Waſſer des Salpeters in Luftform entwickelt, und wegen der ſtarken Anziehung der Säure gegen das Brennbare nicht phlogiſtiſirt werde, mithin als reine Luft erſcheine.

Einige neuere Verſuche von **Cavendiſh**, ſ. **Gas, phlogiſtiſirtes** (Th. II. S. 409 u. f.) ſcheinen anzugeben, daß auch in der phlogiſtiſirten Luft Salpeterſäure enthalten ſey. Wenn ſich hiebey weder in den Stoffen, aus denen die Gasarten entbunden waren, noch in den zur Sperrung angewandten Materien Salpeterſäure befunden hat, ſo iſt

dies allerdings eine sehr unerwartete Entdeckung, die aber erst noch mehr Bestätigung bedarf, ehe man sich erlauben kan, Folgerungen daraus zu ziehen.

Macquer chymisches Wörterbuch, mit Leonhardi Anm. Art. Salpetersäure.
Gren systemat. Handb. der Chemie, Th. I. §. 819. u. f..

Salpetersaure Luft, s. **Gas, salpeterartiges.**

Salze, Salia, Sales, *Sels*. Diesen Namen führt eine eigne Hauptgattung der unorganischen oder mineralischen Körper, welche sich von den übrigen durch ihre Auflöslichkeit im Wasser und durch Erregung eines merklichen Geschmacks auf der Zunge unterscheidet. Das gemeine **Salz** oder **Küchensalz** (Sal commune, culinare), das zu Bereitung der Speisen gebraucht wird, gehört zu diesen Körpern, und hat zur Benennung derselben Anlaß gegeben. Inzwischen giebt es einige Körper, welche man ohngeachtet ihrer Auflöslichkeit im Wasser und ihres Geschmacks doch nicht eigentlich zu den Salzen rechnen kan. Dergleichen sind die gebrannte Kalkerde und verschiedene Gummi. Auch werden mehrere Körper blos vom heißen Wasser, oder in verschlossenen Gefäßen bey einer Hitze, die den Siedpunkt übersteiget, aufgelöst. Man muß aus diesem Grunde die Salze lieber so definiren, daß sie unentzündliche Stoffe sind, welche fein gepülvert zu ihrer Auflösung höchstens nur 200mal (nach **Bergmann** 500mal) so viel siedendes Wasser in ofnen Gefäßen erfordern, als ihr Gewicht beträgt, und auf der Zunge einen Geschmack erregen.

Die Auflöslichkeit der Salze im Wasser ist sehr verschieden. Von den mehresten löst siedendes Wasser mehr auf, als kälteres; andere löst es nur schneller, aber in nicht viel größerer Menge auf. Viele haben eine so starke Verwandschaft zum Wasser, daß sie sich nicht anders, als flüßig, darstellen lassen, und heißen daher **stets flüßige Salze**. Andere nehmen zwar eine trockne Gestalt an, ziehen aber die Feuchtigkeit der Luft so stark an sich, daß sie darinn zerfließen, und heißen **zerfließbare Salze**. Die meisten festen Salze schießen aus ihren Auflösungen in Was-

Neue Allgemeine Deutsche Bibliothek. Anhang. 372

Kopf und Herz oder Ingenuin. Ein Roman. 2 Bände. Leipzig, bey Gerhard Fleischer dem jüngern. 1795. 8. 1 Rthlr. 12 gr.

Der Verf. hat sich in diesem Romane, wie in seinen übrigen, als einen Mann gezeigt, der Kopf und Herz hat, und beyde zu gebrauchen weiß. Auch in diesem Romane ist er seinem Plane treu geblieben, Kopf und Herz in ihrer Vereinigung darzustellen. Ingenuin ist ein Jüngling, der mit einem feurigen Herzen und einem lebhaften Geiste begabt ist, und der sich durch diese Eigenschaften, ohne Leitung, in manche Irrthümer verwickelt. Er ist ein Jüngling, der sich selbst bildet, und der sich durch seine Fehler, durch seine Irrthümer, durch seine Leidenschaften, durch seine Thorheiten, durch seine Tugenden, durch seine Vorzüge, durch seine Talente, durch seine Kenntnisse, durch seine Liebe, durch seine Freundschaft, durch seine Verbindungen, durch seine Reisen, durch seine Lebensart, durch seine Bekanntschaften, durch seine Gesellschaften, durch seine Lectüre, durch seine Studien, durch seine Arbeiten, durch seine Geschäfte, durch seine Verhältnisse, durch seine Lage, durch seine Umstände, durch seine Schicksale, durch seine Erfahrungen, durch seine Beobachtungen, durch seine Reflexionen, durch seine Ideen, durch seine Grundsätze, durch seine Maximen, durch seine Gesinnungen, durch seine Denkungsart, durch seine Handlungsart, durch seine Aufführung, durch seine Sitten, durch seine Moralität, durch seine Religion, durch seine Tugend, durch seine Weisheit, durch seine Klugheit, durch seine Vernunft, durch seine Einsicht, durch seine Erkenntniß, durch seine Wissenschaft, durch seine Gelehrsamkeit, durch seine Kunst, durch seine Geschicklichkeit, durch seine Fertigkeit, durch seine Talente, durch seine Kenntnisse, durch seine Liebe, durch seine Freundschaft, durch seine Verbindungen, durch seine Reisen, durch seine Lebensart, durch seine Bekanntschaften, durch seine Gesellschaften, durch seine Lectüre, durch seine Studien, durch seine Arbeiten, durch seine Geschäfte, durch seine Verhältnisse, durch seine Lage, durch seine Umstände, durch seine Schicksale, durch seine Erfahrungen, durch seine Beobachtungen, durch seine Reflexionen, durch seine Ideen, durch seine Grundsätze, durch seine Maximen, durch seine Gesinnungen, durch seine Denkungsart, durch seine Handlungsart, durch seine Aufführung, durch seine Sitten, durch seine Moralität, durch seine Religion, durch seine Tugend, durch seine Weisheit, durch seine Klugheit, durch seine Vernunft, durch seine Einsicht, durch seine Erkenntniß, durch seine Wissenschaft, durch seine Gelehrsamkeit, durch seine Kunst, durch seine Geschicklichkeit, durch seine Fertigkeit,

stein gebracht worden, welches viel Licht über die chymischen Versuche verbreitete, und auf den richtigen Weg zu weitern Untersuchen führte.

Die mineralischen Säuren sind unter allen Salzen die wirksamsten, und äußern gegen andere Stoffe die stärksten Verwandschaften oder Anziehungen. Andere Säuren sind weit schwächer. Die Vitriolsäure z. B. hat einen äußerst sauren oder vielmehr ätzenden und zerfressenden Geschmack, bemächtigt sich der Feuchtigkeit sehr thätig und schnell, erhitzt sich mit dem Wasser in hohen Grade, und verbindet sich mit den meisten Stoffen innig und mit erstaunlicher Kraft. Die Weinsteinsäure hingegen hat einen blos säuerlichen Geschmack, ist in Wasser sehr schwer auflöslich und fast immer im trocknen krystallinischen Zustande, geht auch mit andern Substanzen nur schwache und leicht zu trennende Verbindungen ein, so daß man diese beyden Stoffe kaum für Salze von einerley Classe halten sollte. Uebrigens ist die Anzahl der Säuren unbestimmt, und es werden immer noch mehrere entdeckt; die Laugensalze halten sich bey ihrer Anzahl.

Es giebt noch außer den Laugensalzen gewisse Substanzen aus der Classe der **Erden**, mit welchen sich die Säuren verbinden, und dadurch analogische Salze bilden, welche die sauren Eigenschaften nicht mehr, oder nur in geringerm Grade, zeigen. Die hieraus entstandnen Mischungen führen den Namen der **Mittelsalze** oder der unvollkommnen, erdichten Salze. Ist die Erde, mit der sich eine Säure verbindet, eine eigentliche absorbirende oder säurebrechende Erde, so entsteht ein Mittelsalz mit einem erdichten Grundtheile; ist es eine metallische Erde oder ein Metallkalk, so wird ein Mittelsalz mit einem metallischen Grundtheile erzeugt, s. **Mittelsalze**.

Endlich entstehen auch analogische Salze aus Verbindungen mehrerer Neutral- und Mittelsalze unter einander selbst. Man trift dergleichen zum Theil von der Natur bereitet an, theils findet man sie bey den Zerlegungen der Körper, theils werden sie auch zu gewissen Absichten mit Vorsatz bereitet. Sie heißen auch **zusammengesetzte** drey-

fache

fache oder vierfache Mittelsalze. So enthält das Alembrothsalz, welches aus ätzendem Sublimat und Salmiak besteht, zwar nur eine Säure, nemlich die Salzsäure, aber einen doppelten Grundtheil, nemlich den metallischen des Queckſilbers und das flüchtige Alkali. Das englische Purgirsalz hat zwo Säuren, nemlich Vitriol- und Salzsäure, aber nur einen Grundtheil, die Bittersalzerde. Der tartarisirte Borax hat zweyerley Säuren, die reine Weinsteinsäure und das Sedativsalz, und zwey Grundtheile, nemlich beyde fixe Laugensalze, in sich u. s. w.

Schon hieraus wird man übersehen, wie unendlich mannigfaltig die Anzahl und Verbindungsart der Salze sey, und mit wieviel Abwechselung sich diese Stoffe durch die ganze Natur verbreitet finden. Dennoch waren die Chymisten sonst geneigt, alle Salze überhaupt auf ein: einziges zu bringen, und die übrigen blos als Abänderungen desselben anzusehen. Insbesondere hat **Stahl** (Beweis von den Salzen, daß dieselben aus einer zarten Erde mit Wasser innig verbunden bestehen. Halle, 1723. 8. zweyte Aufl. von **J. Joach. Lange**. Halle, 1765. 8.) die beyden Sätze zu behaupten gesucht, daß die Vitriolsäure die einzige an sich selbst und wesentlich salzartige Substanz sey, welche durch ihre Verbindung mit andern Stoffen alle übrige Salze bilde, und daß diese Säure selbst aus der innigen Verbindung von Erde und Wasser entstehe. **Macquer** bemüht sich sehr, diese beyden Sätze wahrscheinlich zu machen, und es ist nicht zu läugnen, daß man schwerlich auf eine andere Substanz, als auf die Vitriolsäure, fallen könnte, wenn man sich anders verstatten dürfte, ein allgemeines Salzwesen anzunehmen. Sie hat auch daher den Namen der allgemeinen Säure (acidum catholicum, primigenium) erhalten. Allein man hat noch nicht darthun können, daß sich irgend eine Salzart in eine andere verwandeln lasse, und die Erfahrungen, welche Pietsch (Preisschrift von Erzeugung des Salpeters. Berlin, 1750. 4.) angeführt hat, beweisen nur Aehnlichkeit gewisser Salze, nicht Entstehung des einen aus dem andern. Was Strahls zweyten Satz von der Zusammensetzung der Salze aus Erde und Wasser

betrift, so gehört er eigentlich **Bechern** zu, der Erde und Wasser für die einzigen Grundstoffe aller Körper hielt, s. **Grundstoffe.** **Macquer** verbreitet sich darüber sehr ausführlich, und nennt diesen Lehrbegrif den besten, den man über die Salze habe, gesteht aber doch am Ende, die einzige daraus festzusetzende Wahrheit sey diese, daß Erde und Wasser zu der Mischung aller salzartigen Substanzen kommen, und diese Wahrheit scheine noch überdies sehr unvollkommen, seitdem man aus neuern Entdeckungen wisse, daß auch Luft und Gasarten Bestandtheile der Salze, und vorzüglich der Säuren, ausmachen. Andere, z. B. **Lemery**, welche das Feuer als den Grund aller Aetzbarkeit ansahen, haben auch dieses Element zu den Bestandtheilen der Säuren und ätzenden Alkalien gerechnet, s. **Kausticität**; und noch andere haben ein eignes durch die ganze Natur verbreitetes **Salzwesen** (principium salinum) mit zu den ersten Grundstoffen gerechnet, s. **Grundstoffe.** Aber alles dies sind Hypothesen, die auf schwachen Gründen beruhen. Wir müssen uns bis jetzt begnügen, zu wissen, daß die eigentlichen Salze sehr einfache Stoffe sind, die sich zwar vielleicht noch weiter zerlegen lassen, von denen es aber unmöglich ist, die wahren Zusammensetzungen und Bestandtheile anzugeben.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Salz.
Gren System. Handb. der Chemie, I. Theil, §. 191. u. f.

Salzgeist, s. Salzsäure.

Salzsäure, Kochsalzsäure, Küchensalzsäure, Seesalzsäure, Seesäure. Acidum salis, Acidum salis communis s. culinaris, Acidum muriaticum, *Acide marin.* Dieser Name wird derjenigen eignen mineralischen Säure gegeben, welche einen Bestandtheil des gemeinen Küchensalzes, ingleichen des Seesalzes, ausmacht.

Wenn man auf das gewöhnliche Kochsalz Vitriolöl gießt, so entsteht sogleich Erhitzung mit Aufbrausen, indem sich die Vitriolsäure wegen ihrer stärkern Verwandtschaft mit dem mineralischen Alkali des Salzes verbindet, und die da-

mit verbundene Säure in Gestalt häufiger weißgrauer Dämpfe frey macht, welche einen Safrangeruch verbreiten. Verrichtet man diese Operation in Destillirgefäßen, wo die Dämpfe aufgefangen und durch so wenig Wasser, als möglich, verdichtet werden, so erhält man aus ihnen eine concentrirte Salzsäure, welche insgemein den Namen des **rauchenden Salzgeists** (Spiritus salis fumans Glauberi, *Esprit de sel*) führt. **Glauber** hat dies Verfahren und den dadurch erhaltenen Salzgeist zuerst bekannt gemacht; auch heißt der Rückstand dieser Destillation, der natürlich eine Verbindung der Vitriolsäure mit dem Mineralalkali des Kochsalzes ist, noch bis jetzt **Glaubersalz** (Sal mirabile Glauberi).

Diese Destillation hat weit mehr Schwierigkeiten, als die des rauchenden Salpetergeists, s. Salpetersäure. Die äußerst flüchtigen Dämpfe der Salzsäure lassen sich schlechterdings ohne Wasser nicht verdichten; daher man entweder das Vitriolöl mit Wasser verdünnen oder, in der Vorlage etwas Wasser vorschlagen, auch das Vitriolöl nur nach und nach auf das Kochsalz tragen muß. Ueberdies ist eine geräumige Vorlage, eine feste und schon im Voraus geschehene Verwahrung der Fugen mit dem dichtesten Kütte, eine kalte Witterung und viel Behutsamkeit in Behandlung des Feuers nöthig. Man hat daher mehrere Methoden vorgeschlagen, unter denen sich die **woulfische** auszeichnet, nach welcher an den Schnabel der Retorte ein gekrümmtes Rohr angebracht wird, das in eine Flasche geht; aus dieser Flasche geht wieder ein anderes Rohr in eine zweyte Flasche u. s. w. und aus der letzten eines in die freye Luft. In den Flaschen wird Wasser vorgeschlagen, und so erhält man in der ersten den stärksten, in den folgenden schwächern Salzgeist.

Der rauchende **Salzgeist** hat gewöhnlich eine gelbe Farbe, die ihm jedoch nicht eigen zu seyn, sondern von den Eisentheilen des gebrauchten Salzes, oder auch vom Brennbaren des Vitriolöls oder des Kütts herzurühren scheint. Auch sein safranartiger Geruch entsteht vielleicht vom Eisen, wenigstens wird er durch mehr Eisen merklich verstärkt. Das ganz Eigne des rauchenden Salzgeists sind die weißen

und nur bey Berührung der Luft sichtbaren Dämpfe, welche, im Queckſilberapparat aufgefangen, eine eigne Gasart geben, die nichts anders, als eine Salzſäure in Luftgeſtalt, iſt, ſ. **Gas, ſalzſaures** (Th. II. S. 421. u. f.). Wegen der nothwendigen Beymiſchung des Waſſers kan man den Salzgeiſt nie ſo concentrirt, als den Salpetergeiſt oder das Vitriolöl, erhalten, und ſein eigenthümliches Gewicht kömmt kaum auf 1,150 des Waſſers.

Statt des Vitriolöls gebraucht man auch zu Ausſcheidung der Säure aus dem Kochſalze andere Subſtanzen. Der gebrannte Vitriol giebt wegen ſeiner Eiſentheile einen ſehr unreinen Salzgeiſt. Man gebraucht daher lieber getrockneten und fein gepülverten Thon, womit man den vierten Theil getrocknetes Kochſalz vermengt. Dieſe Deſtillationen geſchehen eben ſo, wie die des Scheidewaſſers, im Großen, und geben eine weit ſchwächere Säure, den **gemeinen Salzgeiſt** (Spiritus ſalis communis).

Die Salzſäure entbindet ſich eigentlich in Luftgeſtalt, die ſie aber bey Berührung der atmoſphäriſchen Luft augenblicklich verliert, und ſich in weißgrauen Dampf verwandelt. Die Mittel, ſie in Luftgeſtalt aufzufangen, ſind bey dem Worte **Gas, ſalzſaures** angeführt zu finden. Das Waſſer verſchluckt dieſes Gas augenblicklich, und die Sättigung deſſelben mit vorherbereitetem ſalzſauren Gas iſt die leichteſte Methode, einen ſehr concentrirten Salzgeiſt zu erhalten.

In der bisher beſchriebenen Geſtalt des Salzgeiſts wirkt die Salzſäure auf andere Körper weit ſchwächer, als die Vitriol- und Salpeterſäure, und zeigt beſonders eine entſchiedene Schwierigkeit, ſich mit dem Brennbaren zu verbinden, welche der Natur der Säuren ganz entgegen zu ſeyn ſcheint, und noch vor kurzem eine ſehr räthſelhafte Erſcheinung war. Aus dem folgenden Artikel aber wird erhellen, daß dieſe gewöhnliche Salzſäure ſelbſt eine große Menge Brennbares bey ſich führt, oder eine **phlogiſtiſirte Salzſäure** iſt, daß ſie dies ſogar nothwendig ſeyn muß, wenn ſie in tropfbarer Geſtalt erſcheinen ſoll. Da alſo in dieſer Geſtalt ihre Auflöſungskraft gegen das Phlogiſton ſchon größten-

theils befriediget oder gesättiget ist, so kan sie freylich nicht so stark, als die andern mineralischen Säuren, auf brennbare Substanzen wirken. Ganz anders verhält sie sich, wenn sie vom Phlogiston entlediget worden ist, s. **Salzsäure, dephlogistisirte.** Inzwischen müssen auch ihre Wirkungen im dephlogistisirten Zustande, in welchem sie häufiger gebraucht wird, angeführt werden.

Sie hat in diesem Zustande alle Eigenschaften der Säuren, jedoch in einem gemäßigtern Grade. Sie verbindet sich leicht mit den drey Laugensalzen, und bildet mit dem mineralischen das **gemeine Küchensalz**, mit dem vegetabilischen das minder angenehm schmeckende **Digestiv-** oder **Fixersalz des Sylvius**, mit dem flüchtigen den **Salmiak**. Das Vitriolöl und der rauchende Salpetergeist zersetzen diese Salze wieder, daher man auch aus Salmiak vermittelst der Vitriolsäure, und aus Kochsalz vermittelst der Salpetersäure einen gewöhnlichen Salzgeist destilliren kan.

Die säurebrechenden Erden werden durch die Salzsäure leicht und mit einem Aufbrausen aufgelöset, weil dabey ihre Luftsäure frey wird. Die Kalkerde giebt, mit Salzsäure gesättigt, das sehr bittere und leicht zerfließbare **Kalksalz**, das an der Luft zerflossen **Kalköl** genannt wird, und sich von Natur im Meerwasser, auch in verschiedenen Quellen und Salzsolen findet. Mit den übrigen absorbirenden Erden bildet sie das Bitterkochsalz, das Thonsalz und das schwererdige Kochsalz. Aber in allen diesen Mittelsalzen ist ihre Verbindung mit dem Grundtheile nur schwach, und läßt sich selbst durch andere Mittel- oder Neutralsalze wieder trennen. Die wechselseitigen Zersetzungen und neuen Verbindungen der kochsalzigen Mittelsalze mit den vitriolischen und Salpetersalzen machen einen eignen und ziemlich verwickelten Theil der Lehre von den Salzen aus, welcher besondere Erscheinungen zeigt, und zu manchen für die Ausübung brauchbaren Bereitungsarten Anlaß giebt.

Die Zersetzung des Kalksalzes durch die milden fixen Laugensalze zeigt eine Erscheinung, die man sonst das chy-

mische Wunderwerk nannte, da durch Zusammengießen zweener Liquoren eine gallertartige Gerinnung und endlich ein fester Körper entsteht, und aller Liquor verschwindet. Wenn nemlich Kalksalz und ein mildes Laugensalz in so wenig Wasser, als möglich, aufgelöset und im gehörigen Verhältnisse vermischt werden, so verbindet sich die Luftsäure des milden Alkali mit der Kalkerde zu einem rohen Kalke, s. Kalk; und das Laugensalz selbst bildet mit der Salzsäure ein Kochsalz oder Digestivsalz, je nachdem es das mineralische oder vegetabilische ist. Diese neuen Verbindungen sind weit weniger auflöslich, als die vermischten Stoffe; sie saugen also das Wasser ein, ohne daß es ihre Consistenz hindert, und so erscheint ein festes Gemisch aus salziger Kalkerde.

Die Metalle löset die Salzsäure weit schwerer, als die andern mineralischen Säuren, auf. Aber die Ursache hievon ist blos ihre Sättigung mit dem Brennbaren. Denn man kan sie mit dem Silber und Queckſilber durch Cementation, oder durch Niederschlagung dieser Metalle aus ihrer Auflösung in Salpetersäure sehr leicht verbinden, weil bey diesen Operationen den Metallen ihr Phlogiston entzogen wird oder bereits entzogen ist. Dies zeigt doch, daß sie mit den metallischen Erden des Silbers und Queckſilbers sogar mehr Verwandtschaft, als die Salpetersäure, hat. Mit dem Silber bildet sie auf diese Art ein weißes Salz, das im Feuer zu einer braunen hornartigen Masse, dem **Hornſilber** (luna cornua) schmelzt.

Gold und Platina löset sie allein gar nicht, in Verbindung mit der Salpetersäure aber sehr gut auf, s. **Königswasser**. Zinn, Bley, Kupfer, Eisen, Zink und Wißmuth löset sie ziemlich leicht, den Spießglaskönig aber schwerer auf, und bildet mit dem Bley das **Hornbley**, mit dem Spießglaskönig (welchen man hiezu mit Queckſilbersublimat destilliren muß) die **Spießglasbutter**. Die Auflösungen der Metalle in ihr erfolgen mit weit weniger Hitze und Aufbrausen, wobey sich brennbare Luft entwickelt, und geben meistentheils kryſtalliſirungsfähige Salze. Mit denjenigen Metallen aber, welche sie am schwersten auflöset, verbindet sie sich nachher am innigsten, verflüchtiget dieselben mit sich

zugleich beym Destilliren und Sublimiren, und bildet damit sehr scharfe und ätzende Salze, wovon der ätzende Queckſilbersublimat und die Spießglasbutter Beyspiele sind. Bey den meisten dieser Auflösungen steigt ein besonderer knoblauchartiger Geruch auf, der sonst auch dem Arsenik und Harnphosphorus eigen ist. Alle diese der Salzsäure eignen Erscheinungen hängen von dem Phlogiston ab, das sie so häufig bey sich führt, und daher den Metallen nicht so stark entziehen kan, als es die übrigen Säuren thun, bis sie bey den Operationen selbst ganz oder zum Theil davon befreyt wird.

Eben dieses Brennbaren roegen verbindet sie sich auch schwer mit den Oelen. Mit Weingeist vermischt und destillirt giebt sie den versüßten Salzgeist (Spiritus salis dulcis). Den Salzäther bereitete zuerst Baume durch Vermischung der Dämpfe der Salzsäure mit Dämpfen des Weingeists, welches Verfahren Woulfe verbesserte; der Marquis de Courtenvaux aber verfertigte ihn noch leichter, indem er den Weingeist mit Libavs rauchendem Spiritus destillirte, welcher aus einer sehr concentrirten Salzsäure mit einer ziemlichen Menge Zinn verbunden, besteht.

Die besondern Erscheinungen der Salzsäure in ihrer gewöhnlichen tropfbaren Gestalt haben die Chemiker ungemein beschäftiget. Becher schrieb dieselben einem eignen Grundstoffe zu, den er die Merkurialerde nannte, und der nach seiner Meinung sowohl in der Salzsäure, als auch in gewissen Metallen, in vorzüglicher Menge vorhanden seyn, und das Verbindungsmittel zwischen ihnen und der Salzsäure ausmachen sollte. Aus dieser Merkurialerde erklärte man auch die Leichtflüßigkeit des Hornsilbers, Hornbleys und anderer mit der Salzsäure verbundenen Metalle. Stahl aber schränkt sich blos auf den Wunsch ein, es möchte das Daseyn dieser Merkurialerde eben so gut erwiesen seyn, als das Daseyn des Brennbaren. Dennoch glaubt er, es lasse sich die Vitriolsäure in Salzsäure verwandeln, ob er sich gleich über die Mittel dazu nirgends erklärt. Pott behauptete, man könne der Salzsäure durch Verbindung mit Eisen die Eigenschaften der Salpetersäure geben; aber

diese Versuche, welche de Machy und der Duc d'Ayen in dieser Absicht anstellten, waren eben so vergeblich, als Marggrafs Bemühungen, die Salzsäure mit dem Brennbaren zu einem Phosphorus zu verbinden.

Man sahe überhaupt die Sache von einer falschen Seite an. Die große Verwandtschaft der Salpetersäure gegen das Brennbare, welche eher einen Mangel des Letztern voraussetzt, hielt man für einen Beweis seiner Gegenwart in dieser Säure; und aus der Abneigung der Salzsäure gegen Verbindungen mit Brennbarem schloß man, daß ihr das Phlogiston fehle, und daß sie sich durch eine schickliche Verbindung damit in Salpetersäure verwandeln würde. Endlich zeigte die Entdeckung, von welcher im folgenden Artikel gehandelt wird, daß sich die Sache gerade umgekehrt verhalte, und daß der gewöhnliche Salzgeist vielmehr eine mit vielem Brennbaren verbundene oder phlogistisirte Salzsäure sey.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Salzsäure.
Gren systemat. Handbuch der Chemie, I. Theil, §. 915. u. f.

Salzsäure, dephlogistisirte, Acidum salis dephlogisticatum, *Acide marin déphlogistiqué.* Die Salzsäure, welche nach ihrer gewöhnlichen Gestalt und nach ihren Wirkungen in derselben, im vorigen Artikel beschrieben worden ist, läßt sich das brennbare Wesen durch solche Stoffe entziehen, welche mit dem Phlogiston näher verwandt sind. Sie erscheint aber alsdann in Dampfgestalt, und heißt in derselben **dephlogistisirte Salzsäure.**

Diese Entdeckung, welche soviel Licht über das Verhalten der Salzsäure verbreitet hat, ist die Chymie Herrn Scheele (Vom Braunstein und dessen Eigenschaften, in den schwedischen Abhandl. vom J. 1774. S. 89. u. f. auch in Crells neusten Entdeck. in der Ch. Th. I. S. 126. u. f.) schuldig. Die Versuche dieses Gelehrten zeigen, daß die gewöhnliche Salzsäure das Brennbare schon als einen Bestandtheil in ihrer Grundmischung enthalte, daß eben dies die Ursache der Schwierigkeit ihrer Verbindung mit noch mehrerm Brennbaren sey, daß man ihr dieses Brennbare

Gebäude ist 8 Stock hoch, das Dach mit Schiefer gedeckt und mit Blitzableitern versehen. Die Wohnungen sind durchgehends gut eingerichtet.

Das Gymnasium ist in 6 Klassen eingetheilt, und hat 6 Professoren, 1 Rektor, 1 Konrektor, 1 Subrektor, 1 Kollaborator, 1 Kantor, 1 Zeichnenmeister, 1 Musikmeister, 1 Fechtmeister, 1 Tanzmeister, 1 Reitmeister, 1 Bibliothekar, 1 Inspektor, 1 Pedell, 1 Schreiber, 1 Diener, 1 Bedienter, 1 Kastellan, 1 Kastellansfrau, 1 Kastellansmagd, 1 Kastellansknecht, 1 Kastellansjunge, 1 Kastellanstochter, 1 Kastellanssohn, 1 Kastellansenkel, 1 Kastellansenkelin, 1 Kastellansneffe, 1 Kastellansnichte, 1 Kastellansvetter, 1 Kastellansbase, 1 Kastellansonkel, 1 Kastellanstante, 1 Kastellansschwager, 1 Kastellansschwägerin, 1 Kastellansschwiegersohn, 1 Kastellanstochtermann, 1 Kastellansschwiegervater, 1 Kastellansschwiegermutter, 1 Kastellansschwiegertochter, 1 Kastellansschwiegert

lich. Lakmuspapier und Blumen werden darinn in kurzer Zeit weiß, und die Laugensalze können ihre Farben nicht wiederherstellen. Brennende Kerzen verlöschen darinn, und Insecten werden augenblicklich getödtet. Die ausgepreßten Oele und Fettigkeiten verdickt sie fast augenblicklich zu Harzen, den Zinnober zersetzt sie, und überzieht seine Oberfläche mit einem ätzenden Sublimat; den Schwefel aber verändert sie gar nicht. Mit den Laugensalzen und Erden bildet sie eben die Neutral- und Mittelsalze, welche die gemeine Salzsäure mit ihnen erzeugt. Das Kalkwasser trübt sie nicht, sondern verwandelt es in eine Auflösung von Kalksalz.

Auf brennbare Körper wirkt sie mit vieler Kraft, und wird dadurch zu gemeiner Salzsäure mit Verlust der Dampfgestalt und gelben Farbe. Mit dem vitriolsauren Gas wird sie beträchtlich vermindert; noch stärker unter Erhitzung und feuerrothen Dämpfen mit der nitrösen Luft. Aus dem hepatischen Gas schlägt sie Schwefel nieder, und mit dem flüchtig-alkalischen oder urinösen Gas erzeugt sie eben so, wie die salzsaure Luft, eine weiße Wolke und eine Gerinnung, welche wahrer Salmiak ist, s. **Gas, laugenartiges** (Th. II. S. 392.). Phosphorus entzündet sich darinn von selbst, und verbrennt, obgleich sonst die Flammen in dieser Säure verlöschen. Vom Wasser wird sie nach und nach eingesogen, jedoch vom heißen weniger, als vom kalten. Das damit imprägnirte Wasser hat eben den Geruch und eben die Wirkungen, wie die Säure selbst.

Sie greift alle Metalle, und selbst diejenigen an, die sich ohne vorhergehende Auflösung oder Verkalkung mit der gemeinen Salzsäure nicht verbinden lassen. Daher dient weder Queckſilber noch Wasser zu ihrer Sperrung, und man muß sie in gläsernen Gefäßen mit Glasstöpseln aufbewahren, weil sie die Korkstöpsel anfrißt und dadurch phlogistisirt wird. Dies sind die vornehmsten Resultate von Scheelens Versuchen, welche nachher von **Bergmann** (Opusc. phys. chem. Vol. III. p. 353.), **Gallisch** (Progr. de acido salis ejusque dephlogisticatione. Lipſ. 1782. 4. übers. in den Sammlungen zur Physik und Naturgesch. III. B. 1. St. S.

um 2,5 Zoll[illegible] Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1 Pfund 3 Loth, Preis 1 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 3 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1 Pfund 10 Loth, Preis 1 Thlr. 20 Sgr.

Ein Kolben von 3,5 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1 Pfund 20 Loth, Preis 1 Thlr. 25 Sgr.

Ein Kolben von 4 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2 Pfund 5 Loth, Preis 1 Thlr. 28 Sgr.

Ein Kolben von 4,5 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2 Pfund 15 Loth, Preis 1 Thlr. 29 Sgr.

Ein Kolben von 5 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3 Pfund 5 Loth, Preis 2 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 6 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 4 Pfund 15 Loth, Preis 2 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 7 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 6 Pfund 15 Loth, Preis 3 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 8 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 8 Pfund 15 Loth, Preis 3 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 9 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 11 Pfund 15 Loth, Preis 4 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 10 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 14 Pfund 15 Loth, Preis 4 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 11 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 18 Pfund 15 Loth, Preis 5 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 12 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 23 Pfund 15 Loth, Preis 5 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 13 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 28 Pfund 15 Loth, Preis 6 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 14 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 34 Pfund 15 Loth, Preis 6 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 15 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 41 Pfund 15 Loth, Preis 7 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 16 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 49 Pfund 15 Loth, Preis 7 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 17 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 58 Pfund 15 Loth, Preis 8 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 18 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 68 Pfund 15 Loth, Preis 8 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 19 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 79 Pfund 15 Loth, Preis 9 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 20 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 91 Pfund 15 Loth, Preis 9 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 21 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 104 Pfund 15 Loth, Preis 10 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 22 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 118 Pfund 15 Loth, Preis 10 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 23 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 133 Pfund 15 Loth, Preis 11 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 24 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 149 Pfund 15 Loth, Preis 11 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 25 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 166 Pfund 15 Loth, Preis 12 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 26 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 184 Pfund 15 Loth, Preis 12 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 27 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 203 Pfund 15 Loth, Preis 13 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 28 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 223 Pfund 15 Loth, Preis 13 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 29 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 244 Pfund 15 Loth, Preis 14 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 30 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 266 Pfund 15 Loth, Preis 14 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 31 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 289 Pfund 15 Loth, Preis 15 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 32 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 313 Pfund 15 Loth, Preis 15 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 33 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 338 Pfund 15 Loth, Preis 16 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 34 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 364 Pfund 15 Loth, Preis 16 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 35 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 391 Pfund 15 Loth, Preis 17 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 36 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 419 Pfund 15 Loth, Preis 17 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 37 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 448 Pfund 15 Loth, Preis 18 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 38 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 478 Pfund 15 Loth, Preis 18 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 39 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 509 Pfund 15 Loth, Preis 19 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 40 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 541 Pfund 15 Loth, Preis 19 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 41 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 574 Pfund 15 Loth, Preis 20 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 42 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 608 Pfund 15 Loth, Preis 20 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 43 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 643 Pfund 15 Loth, Preis 21 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 44 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 679 Pfund 15 Loth, Preis 21 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 45 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 716 Pfund 15 Loth, Preis 22 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 46 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 754 Pfund 15 Loth, Preis 22 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 47 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 793 Pfund 15 Loth, Preis 23 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 48 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 833 Pfund 15 Loth, Preis 23 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 49 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 874 Pfund 15 Loth, Preis 24 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 50 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 916 Pfund 15 Loth, Preis 24 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 51 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 959 Pfund 15 Loth, Preis 25 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 52 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1003 Pfund 15 Loth, Preis 25 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 53 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1048 Pfund 15 Loth, Preis 26 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 54 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1094 Pfund 15 Loth, Preis 26 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 55 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1141 Pfund 15 Loth, Preis 27 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 56 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1189 Pfund 15 Loth, Preis 27 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 57 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1238 Pfund 15 Loth, Preis 28 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 58 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1288 Pfund 15 Loth, Preis 28 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 59 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1339 Pfund 15 Loth, Preis 29 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 60 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1391 Pfund 15 Loth, Preis 29 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 61 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1444 Pfund 15 Loth, Preis 30 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 62 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1498 Pfund 15 Loth, Preis 30 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 63 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1553 Pfund 15 Loth, Preis 31 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 64 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1609 Pfund 15 Loth, Preis 31 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 65 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1666 Pfund 15 Loth, Preis 32 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 66 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1724 Pfund 15 Loth, Preis 32 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 67 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1783 Pfund 15 Loth, Preis 33 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 68 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1843 Pfund 15 Loth, Preis 33 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 69 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1904 Pfund 15 Loth, Preis 34 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 70 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 1966 Pfund 15 Loth, Preis 34 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 71 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2029 Pfund 15 Loth, Preis 35 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 72 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2093 Pfund 15 Loth, Preis 35 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 73 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2158 Pfund 15 Loth, Preis 36 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 74 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2224 Pfund 15 Loth, Preis 36 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 75 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2291 Pfund 15 Loth, Preis 37 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 76 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2359 Pfund 15 Loth, Preis 37 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 77 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2428 Pfund 15 Loth, Preis 38 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 78 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2498 Pfund 15 Loth, Preis 38 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 79 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2569 Pfund 15 Loth, Preis 39 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 80 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2641 Pfund 15 Loth, Preis 39 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 81 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2714 Pfund 15 Loth, Preis 40 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 82 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2788 Pfund 15 Loth, Preis 40 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 83 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2863 Pfund 15 Loth, Preis 41 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 84 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 2939 Pfund 15 Loth, Preis 41 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 85 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3016 Pfund 15 Loth, Preis 42 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 86 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3094 Pfund 15 Loth, Preis 42 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 87 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3173 Pfund 15 Loth, Preis 43 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 88 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3253 Pfund 15 Loth, Preis 43 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 89 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3334 Pfund 15 Loth, Preis 44 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 90 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3416 Pfund 15 Loth, Preis 44 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 91 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3499 Pfund 15 Loth, Preis 45 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 92 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3583 Pfund 15 Loth, Preis 45 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 93 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3668 Pfund 15 Loth, Preis 46 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 94 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3754 Pfund 15 Loth, Preis 46 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 95 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3841 Pfund 15 Loth, Preis 47 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 96 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 3929 Pfund 15 Loth, Preis 47 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 97 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 4018 Pfund 15 Loth, Preis 48 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 98 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 4108 Pfund 15 Loth, Preis 48 Thlr. 15 Sgr.

Ein Kolben von 99 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 4199 Pfund 15 Loth, Preis 49 Thlr. 5 Sgr.

Ein Kolben von 100 Zoll Durchmesser, Hals 3 Zoll lang, Mündung 1 Zoll weit, Gewicht 4291 Pfund 15 Loth, Preis 49 Thlr. 15 Sgr.

demjenigen Braunſtein erhalte, aus welchem man ſchon die dephlogiſtiſirte Luft entbunden hat, daß dephlogiſtiſirte und ſalzſaure Luft keinesweges dephlogiſtiſirte Salzſäure geben, und daß das Verbrennen nicht ſchlechterdings reine Luft, ſondern nur überhaupt ein ſchickliches Auflöſungsmittel des Brennbaren erfordere.

Der ätzende Queckſilberſublimat und das Königswaſſer wirken gröſtentheils durch eine wahre dephlogiſtiſirte Salzſäure. So greift der Sublimat die Metalle an, von denen ein Theil ihres Brennbaren mit dem Queckſilberkalke (der es ungemein ſtark anzieht) verbunden wird, und ein wieder hergeſtelltes Queckſilber bildet. Auch etwas zerriebener Braunſtein, in gemeinem Salzgeiſt aufgelöſet, thut in manchen Fällen die Dienſte einer dephlogiſtiſirten Salzſäure.

Leonhardi Zuſ. zu Macquer chym. Wörterb. Art. Salzſäure, dephlogiſtiſirte.

Gren ſyſtemat. Handbuch der Chemie, Th. I. §. 990. u. f.

Salzſaure Luft, ſ Gas, ſalzſaures.

Salzprobe, Salzſpindel, Salzwage, ſ. Aräometer.

Sand, Arena, *Sable*. Mit dieſem Namen belegt man alle Arten von Steinen, die in ſehr kleine Theile zertrennt ſind, und angehäuft bey einander liegen. Es giebt alſo ſoviel Arten von Sand, als Arten von Steinen, und noch mehrere, die aus Gemengen von mehrern verſchiedenen Steinarten beſtehen. Man hat kalkartigen, kieſichten, glimmerartigen, thonichten Sand, Muſchelſand aus Trümmern von Schalthieren, metallhaltigen Sand u. ſ. w. In der Chymie wird unter dieſem Namen gewöhnlich der Sand der härtern oder kieſelartigen Steine verſtanden, welcher ſich länger in gröſsern Theilen oder Körnern erhält, da hingegen die mürben Steine nach und nach in ſo kleine Theile zerfallen, daß ihre Anhäufungen mehr der Erde oder dem Staube, als dem Sande, gleichen.

Man findet auf der Oberfläche der Erde und beym Graben in gewiſſen Tiefen überall ganze Schichten oder la-

ger von Sand, welche durch Bodensätze des ehemals über diesen Orten gestandenen Meeres entstanden zu seyn scheinen, und in den Flötzgebirgen mit Schichten von andern Materien abwechseln. Die auf der Oberfläche vom Meere zurückgelassenen Sandmengen sind an manchen Orten durch den Wind und andere lokale Ursachen zu ganzen Hügeln aufgehäuft. Durch eindringende Feuchtigkeit und andere Bindungsmittel, s. **Versteinerung, Cohäsion**, ist der Sand in Schichten sowohl, als in Hügeln, häufig in **Sandstein** (lapis arenaceus, *Grés*) vereiniget, daher auch die aufgesetzten Berge der dritten Ordnung, s. **Berge**, großentheils aus Sandsteinschichten bestehen. Dieser Sandstein, von dem man zum Bauen, Schleifen ꝛc. so häufigen Gebrauch macht, ist nach Beschaffenheit des Sandes, aus dem er entstand, von verschiedner Art. Es giebt vollkommen glasartige Sandsteine von mancherley Graden der Härte und Feinheit des Korns; man hat aber auch kalkartige, oder doch durch Kalkerde verbundene, die mit den Säuren brausen.

Der noch lockere unverbundene Sand findet sich ebenfalls mit sehr verschiedner Feinheit der Körner, in und auf der Erde, auf dem Boden und an den Ufern der Flüsse und des Meeres, wo er durch die Wellen oder durch die Fluth häufig ausgeworfen und zurückgelassen wird. Der gröbere Sand oder uneigentlich sogenannte Kies (*sable pierreux*) besteht aus abgerundeten Trümmern von Quarz, Kiesel, Feldspath, Granit u. dgl. Den feinsten nennt man **Staubsand** (Glarea, *Sablon*) oder **Flugsand** (*Sable volant.*) Auf dem Boden der Flüsse ist er oft so fein, daß das Wasser mit ihm eine bleyartige Masse, den **Triebsand**, bildet, der den Badenden so gefährlich ist, weil es unmöglich fällt, darinn festen Fuß zu fassen. Von eben dieser Art ist auf dem Trocknen der feine und brennend heiße Sand in Nordamerika, ingleichen in Syrien und den arabischen Wüsten, in welchen nach den Nachrichten einiger Schriftsteller ganze Caravanen untergegangen seyn sollen. An den Ufern des Meeres häufen Wellen und Winde den feinen Sand zu ansehnlichen Hügeln auf, welche **Dünen** genannt werden.

Aus dem Sande des Meeres bilden die Ströme und Wellen die **Sandbänke**, an welchen die Schiffe stranden.

Man gebraucht den Sand vornehmlich bey solchen chymischen Arbeiten, wo es nöthig ist, der Wirksamkeit gewisser Materien viel Oberfläche, oder was eben soviel ist, eine Menge von Berührungspunkten darzubieten. In dieser Absicht wird er zu Bereitung des Mörtels mit gelöschtem Kalk, zu Verfertigung des Glases mit Asche oder fixen Laugensalzen, zum Ziegelbrennen und zu Bereitung der Fayence mit Leimen oder Thon vermischt. Außerdem dient der feine Sand, um Gefäße darinn zu erhitzen, welche Art, die Hitze anzubringen, das **Sandbad** genannt wird, zu Formen bey Gußwerken, wozu er mit Wasser und Essig eingerührt wird, zu Austrocknung und Abhaltung der Luft von Pflanzen, die man aufbewahren will, zu Verbesserung des sumpfigen und torfigen Bodens, zum Scheuren und Reinigen der Oberflächen der Körper u. s. w.

Macquer chym. Wörterb., durch Leonhardi, Art. Sand. *Sigaud de la Fond* Dict. de physique art. *Sable*.

Satelliten, s. Nebenplaneten.

Saturn, Saturnus, *Saturne*. Dies ist der Name eines von den sechs Sternen, welche ihre Stelle unter den Fixsternen täglich ändern, und deswegen Irrsterne oder Planeten heißen, s. **Planeten**. Saturn zeigt sich als ein ziemlich kenntlicher Stern mit einem bleichen, etwas ins Röthliche spielenden, Lichte, das an Stärke, selbst wenn er der Sonne gegenüber steht, und am hellsten scheint, die Fixsterne erster Größe nur wenig übertrift. Unter den übrigen Sternen rückt er von Abend gegen Morgen so fort, daß er, wenn er bey der Sonne steht, am schnellsten geht, wenn er aber derselben fast gegenüber gesehen wird, stillsteht, und dann auf 130 Tage lang zurückgeht. Mit diesen Abwechselungen seines scheinbaren Laufs vollendet er den Umlauf um den ganzen Himmel erst in ohngefähr dreyßig Jahren. Seine wahre Bewegung aber ist hievon sehr unterschieden.

Nach den Lehren der theorischen Astronomie gehört **Saturn** zu den **obern** Planeten, deren Bahnen um die Sonne die Erdbahn umschließen. Er ist in der Ordnung, von der Sonne aus gerechnet, der sechste Planet, und war noch vor kurzem der letzte oder äußerste bekannte im Sonnensystem, bis Herschel den noch entferntern Uranus entdeckte. Seine Bahn um die Sonne ist elliptisch, und ihre Ebene macht mit der Ebene der Erdbahn einen Winkel von 2° 30′ 20″.

Die Eccentricität der Saturnsbahn ist nicht sehr beträchtlich. Sein größter Abstand von der Sonne verhält sich zum kleinsten fast, wie 10 zu 9. Im mittlern Abstande ist er von der Sonne 9,54mal weiter, als die Erde, entfernt. Man kan sich also seine Bahn ohne merklichen Fehler als einen Kreis um die Sonne vorstellen, dessen Halbmesser $9\frac{1}{2}$mal größer ist, als der Halbmesser der Erdbahn.

Diese Bahn durchläuft Saturn in 10749 Tagen 7 St. 21 Min. 50 Sec. oder in ohngefähr 29 gemeinen Jahren, $164\frac{1}{3}$ Tagen, so, daß er im Durchschnitte jährlich 12° 13′ 32″ und täglich 2′ 0″ 35‴ seines Kreises zurücklegt. Vergleicht man hiemit die Größe dieses Kreises, so läßt sich berechnen, daß er in jeder Zeitsecunde $2\frac{1}{4}$ Stunden Weges durchläuft.

Vermuthlich dreht sich dieser Planet auch um seine Axe, sob man gleich wegen seiner großen Entfernung von uns noch keine Flecken auf ihm hat wahrnehmen können, aus deren Bewegung sich diese Umdrehung erweisen und ihre Geschwindigkeit bestimmen ließe.

Saturn zeigt das besondere Phänomen, daß ihn ein breiter von seiner Kugel ganz abgesonderter Ring oder Reif umgiebt, von welchem der folgende Artikel umständlicher handelt. Der Durchmesser dieses Rings ist von dem scheinbaren Durchmesser der Saturnskugel selbst zu unterscheiden. Der letztere zeigt sich uns allemal sehr klein, und beträgt in der Erdnähe, wenn der Planet der Sonne gegen über steht, fast 20″, in den mittlern Weiten nur 18″. In derjenigen Entfernung, in welcher sich die Erde von der Sonne befindet, würde er 9,54mal größer, mithin unter einem Winkel

von 2′ 51″, 7 erscheinen. Da nun in eben dieser Weite der Durchmesser der Sonne 31′ 57″, d. i. fast 11 $\frac{1}{2}$mal, größer erscheint, so folgt, daß Saturn im Durchmesser fast 11 $\frac{1}{2}$mal kleiner, als die Sonne, mithin über 10mal (genauer 10,1mal) größer, als die Erde, sey.

Sein körperlicher Raum ist demnach 1030mal so groß, als der Inbegrif der Erdkugel. Durch die beym Worte **Gravitation** erklärten Schlüsse findet man, daß Körper in gleicher Entfernung 107mal stärker gegen den Saturn gravitiren, als gegen die Erde, und daß er also 107mal mehr Masse, als die letztere, hat. Mithin ist seine Dichte nur $\frac{107}{1030}$ oder etwas über $\frac{1}{10}$ von der Dichtigkeit der Erde, und die schweren Körper fallen auf seiner Oberfläche in einer Secunde durch $\frac{107}{10,1^2}$. 15, d. i. ohngefähr durch 15,73 Fuß.

Es sind aber diese Bestimmungen aus der Gravitation der Saturnsmonden gezogen, welche ohne Zweifel nicht allein gegen die Kugel des Planeten, sondern auch gegen die Masse des Ringes, schwer sind; daher man den Resultaten keine große Zuverläßigkeit beylegen kan.

Theilt man den mittlern Abstand der Erde von der Sonne (welcher etwa 12000 Erddurchmessern gleich ist) in 1000 Theile, so ist Saturn in der Sonnennähe um 9007, und in der Sonnenferne um 10071 solcher Theile von der Sonne entfernt. Sein kleinster Abstand von uns, wenn er der Sonne entgegengesetzt und zugleich in der Sonnennähe, die Erde aber in der Sonnenferne ist, kan 9007 — 1017 = 7990 solcher Theile; sein größter Abstand hingegen, wenn er bey der Sonne gesehen wird, und in der Sonnenferne die Erde aber auch in der Sonnenferne ist, kan 10071 + 1017 = 11088 Theile betragen. Saturns kleinster Abstand von uns verhält sich also zum größten fast, wie 8 zu 11, daher sich auch sein scheinbarer Durchmesser nur wenig ändert.

Sein mittlerer Abstand macht 9539 Theile, oder 114468 Erddurchmesser aus.

Da Saturn von außen um die ganze Erdbahn umläuft, also nie zwischen Sonne und Erde kömmt, auch allezeit

gut sich abwarten können, ob Gott ihnen Kinder, oder ob er ihnen keine geben will. Sie sind in dem Stande, wo sie sich ganz in Gottes Willen ergeben können, und wo sie ihn ganz in ihr Herz aufnehmen können.

Wenn sie aber Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern aufnehmen können. Sie können ihn in ihren Kindern lieben, und ihn in ihren Kindern ehren.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern dienen können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern gehorchen können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern vertrauen können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern anbeten können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern verherrlichen können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern ewig preisen können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern ewig loben können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern ewig danken können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern ewig anbeten können.

Wenn sie Kinder haben, so sind sie in dem Stande, wo sie ihn in ihren Kindern ewig

Saturnsring, Annulus Saturni, *Anneau de Saturne.* Dieſe beſondere und in ihrer Art einzige Erſcheinung beſteht darinn, daß man den Saturn von einem dünnen flachen Ringe umgeben ſieht, der nirgends mit der Kugel des Planeten zuſammenhängt, und gegen die Ekliptik ſtark geneigt iſt. Taf. XXI. Fig. 123. zeigt ohngefähr, wie ſich dieſes Phänomen zu der Zeit darſtellt, wenn Saturn von der Erde aus in den Zeichen der Zwillinge und des Schützen geſehen wird. In den Zeichen der Jungfrau und der Fiſche verſchwindet die Erſcheinung, welches alle 15 Jahre einmal geſchehen muß, weil Saturn in dieſem Zeitraume gerade 180 Grad oder 6 Zeichen weit fortgeht, mithin allemal aus einem dieſer Zeichen in das andere kömmt.

Ohne Fernröhre würde man hievon gar keine Kenntniß haben, weil der Ring viel zu klein iſt, um vom bloßen Auge bemerkt zu werden. Aber ſchon 1610, gleich nach Erfindung des Fernrohrs, bemerkte **Galilei** (Epiſtolae de iis, quae poſt edit. nuncii ſiderii ope perſpicilli nova et admiranda in coelo deprehenſa ſunt, praemiſſae Dioptricae *Kepleri.* Aug. Vind. 1611. 4.) die wunderbare Geſtalt des Saturns, die er **dreyfach** nennt (apparuit *tergeminus* vel *tricorporeus*, figura oblonga, ut utrique lateri duo comites adhaerere viderentur); weil er aber nachher, als der Ring verſchwunden war, den Saturn völlig rund erblickte, verfolgte er dieſe Beobachtung nicht weiter. **Gaſſendi** ſahe 1640 dieſe Erſcheinung wieder. Noch mehr Beobachtungen hievon führt **Riccioli** (Almag. nov. p. 487. Aſtron. reformata L. X. cap. 9.) an; er ſelbſt und **Grimaldi** ſahen den Saturn gleichſam mit Henkeln verſehen (anſis inſtructum). **Hevel** (Diſſ. de nativa Saturni facie. Gedan. 1656. fol.), der ſich weit längerer Fernröhre bediente, beobachtete die ganze Erſcheinung und ihre 15jährige periodiſche Abwechſelung genauer, ſetzte auch verſchiedene Phaſen mit beſondern Namen feſt, ohne jedoch die Urſache derſelben erklären zu können.

Endlich fand **Huygens**, der um das Jahr 1655 den Saturn mit Fernröhren von 12 bis 23 Fuß Länge betrachtete

daß sich alles erklären lasse, wenn man einen breiten mitten um die Kugul des Saturns in einem gewissen Abstande concentrisch herumgehenden Ring annehme, der eine beständig parallele Richtung nach einerley Gegend des Himmels hinaus behalte, und von der Sonne erleuchtet werde. Er erklärt hieraus alle Erscheinungen des Saturns mit ihren Abwechselungen (Systema Saturnium, in *Chr. Hugenii* Opp. To. III. ingl. Cosmotheor. L. II. §. 17.), und die Beobachtungen aller neuern Astronomen haben diese Erklärung vollkommen bestätiget und noch genauer bestimmt. **Maraldi** (Mém. de Paris, 1715. 1716.) hat viele Beobachtungen dieses Saturnsrings angestellt, und **Heinsius** (De apparentiis annuli Saturni. Lipf. 1745. 4.) giebt eine Theorie seiner Erscheinungen.

Man sieht den Ring des Saturns schon durch mittelmäßige Fernröhre, und die gemeinen von 12 Fuß oder gleichviel vergrößernde achromatische und Spiegelteleskope stellen ihn sehr deutlich dar. Seine Gestalt ist mehrentheils elliptisch, weil wir schief gegen die Ebene seiner Oberfläche sehen, und sein Durchmesser verhält sich zum Durchmesser der Saturnskugel wie 7 zu 3, daher er zur Zeit der Erdnähe des Saturns unter einem Winkel von 46″ erscheint, und alsdann, wenn er in einer vortheilhaften Lage zu Gesicht kömmt, dem Planeten selbst das Ansehen eines hellern Sternes giebt. Der Abstand des Ringes vom Planeten ist ohngefähr seiner Breite gleich.

Man erblickt zuweilen den Saturn völlig rund und ohne Ring, wie in den Jahren 1745, 1759, 1774, 1789; einige Zeit nachher zeigt sich der Ring, als eine gerade Linie zu beyden Seiten des Planeten, wie Taf. XXI. Fig. 124. Diese Linie wird immer breiter; endlich öfnet sie sich und bildet ein Paar Handhaben, welche nach $7\frac{1}{2}$ Jahren am weitsten offen sind, und gerade die Kugel des Saturns, wie bey Fig. 123., umfassen. Sie werden darauf wieder enger, und 15 Jahr nach der ersten Erscheinung verschwindet der Ring wieder. Er wird alsdann von neuem sichtbar, wendet sich aber auf die andere Seite, wo er wieder nach $7\frac{1}{2}$ Jahren am meisten geöfnet ist, und nach $29\frac{1}{2}$ Jahren von der ersten Er-

ſcheinung an wiederum verſchwindet. Während dieſer 29½ Jahre iſt Saturn gerade einmal um den ganzen Himmel gegangen, und bey ſeinem folgenden Umlaufe kommen dieſe Erſcheinungen in eben derſelben Ordnung wieder.

Dieſe Abwechſelungen erklären ſich ſehr leicht daraus, daß ſich die Fläche des Ringes unter einem beſtändigen Winkel von etwa 31½° gegen die Fläche der Ekliptik neiget, und ihre am weitſten von der Ekliptik abſtehenden Theile gegen 17° ♊ und 17° ♐ kehret, wogegen ihre Durchſchnittspunkte mit der Ekliptik oder ihre **Knoten**, im 17° ♓ und 17° ♍ liegen. Könnten wir den Ring aus ſeinen Polen betrachten, ſo würde er die Scheibe des Saturns, als ein völlig kreisrunder concentriſcher Ring, umgeben. Da aber die Erde immer in der Ebene der Ekliptik bleibt, und nie in dieſe Pole kömmt, ſo muß uns der Ring in den meiſten Stellungen, als eine Ellipſe, erſcheinen. Wenn wir den Saturn in den Zeichen ♐ und ♊ ſehen (alſo die Erde vom Saturn aus geſehen, in ♊ und ♐ ſteht), befinden wir uns an den Stellen, welche von der Fläche des Ringes unter allen am meiſten abſtehen, alsdann fällt uns mehr von dieſer Fläche in die Augen, und ſie bildet eine weit geöfnete Ellipſe, deren große Axe AB (Fig. 123.) ſich zur kleinen CD, wie 1 : ſin 31½°, d. i. faſt wie 1 : ½ verhält, daher CD ein wenig größer, als Saturns Durchmeſſer, ſeyn, oder der Ring die Kugel des Planeten ganz umfaſſen muß. In dieſer Stellung ſieht man zwiſchen dem Planeten und ſeinem Ringe hindurch, er erſcheint **gehenkelt** (anſatus), und es iſt möglich, durch die Oefnungen der Henkel Fixſterne zu ſehen.

Steht aber Saturn in den Zeichen ♓ und ♍ (alſo die Erde von ihm aus geſehen, in ♍ und ♓), ſo befindet ſich unſer Auge in der verlängerten Fläche des Ringes ſelbſt. Man ſieht alſo vom Ringe nur die ſchmale Kante, wie Fig. 124. Zu eben der Zeit erleuchtet auch die Sonne (welche vom Saturn aus faſt nach eben der Gegend, wie die Erde, geſehen wird) den Ring nur der Dicke nach; er iſt aber zu dünn, um alsdann noch von uns geſehen zu werden, und muß alſo in dieſen Zeichen verſchwinden.

Zieht man hiebey in Betrachtung, daß doch Sonne und Erde aus dem Saturn nicht völlig an einerley Orte gesehen werden, so kan es drey Ursachen geben, welche den Ring für uns unsichtbar machen: 1) wenn die verlängerte Fläche des Rings durch die Sonne geht, wobey nur die dünne Kante erleuchtet wird, 2) wenn diese Fläche zwischen der Sonne und Erde hindurchgeht, wobey uns der Ring seine dunkle, von der Sonne abgewendete Seite zukehrt, 3) wenn eben diese Fläche durch die Erde geht, wobey nur die dünne Kante gesehen wird. Die Umstände 1) und 3) treffen nicht völlig zu gleicher Zeit ein, allemal aber kurz vor oder nach einander. Daher kan es Jahre geben, in welchen der Ring wechselsweise sichtbar und unsichtbar wird, weil die Erde, wenn sie der Fläche des Ringes nahe steht, bey ihrem Umlaufe um die Sonne zweymal durch diese Fläche gehen müßte, so daß sie 6 Monate lang die dunkle, und 6 Monate die erleuchtete Seite des Rings sehen würde, wenn Saturn auf dieser Stelle unbeweglich stehen bliebe. Solche Abwechselungen des Verschwindens und Wiedererscheinens sahe man in den Jahren 1760 und 1775 (s. *Heinsius* Progr. De phasi rotunda Saturni, quae a. 1760 rediit, und die Beobachtungen in den berliner Ephemeriden für 1777.); auch war gegen das Ende des J. 1789. der Ring wieder unsichtbar, und den meisten Beobachtern schon im October verschwunden, ob ihn gleich Herschel mit dem 40schuhigen Teleskop noch im Anfange des Novembers, als einen schmalen Strich gesehen hat. Auf diese Erscheinungen sowohl, als auf die Oefnung der Ellipse des Rings hat auch die Breite des Saturns Einfluß.

Dieser Ring ist ein bewundernswürdiges Phänomen, das in dem ganzen Umfange der Astronomie nichts ihm ähnliches hat. Daß er ein fester, dunkler und blos von der Sonne erleuchteter Körper sey, beweißt der Schatten, den er auf die Saturnsscheibe wirft, und überdies sein Verschwinden, wenn er uns die von der Sonne abgewendete Seite zukehrt. Die Größe dieses Ringes, der den Saturn freyschwebend umgiebt, ist sehr beträchtlich. Er hat

über $23\frac{1}{2}$ Erddurchmesser im Durchschnitt, und seine Breite macht $6\frac{2}{3}$ Erddurchmesser aus. Seine Dicke hingegen ist gering, und wegen seiner großen Entfernung nicht zu erkennen. Seine Materie ist ohne allen Zweifel gegen den Saturn schwer, und hält sich vermöge dieser Schwere, bey ihrer runden Gestalt oder Wölbung, auf allen Seiten im Gleichgewichte. Sie würde auf die Kugel des Planeten herabstürzen, wenn die Wölbung irgendwo unterbrochen würde.

Einige wollen bemerkt haben, daß der Ring nach innen oder gegen den Saturn zu heller sey, und daß sich auf seiner Fläche Streifen zeigten, als ob er aus mehrern concentrischen Kreisen bestünde. **Messier** (Mém. de l'acad. roy. de Prusse 1776. p. 323 sq.) sahe 1774 auf ihm leuchtende Tüpfelchen.

Cassini (Mém. de Paris 1715.) hielt diesen Ring für eine aus lauter Monden oder Trabanten zusammengesetzte Krone; **Whiston** (Praelect. astr.) für Dünste, die aus dem Saturn selbst aufsteigen; **Maupertuis** (Sur les differentes figures des astres, §. VIII.) vermuthet, er bestehe aus Dämpfen, die Saturn dem Schweife irgend eines bey ihm vorübergegangnen Kometen entrissen habe, so wie er auch seine Monden von Kometen erobert haben soll. Aber das Licht, das der Ring zurückwirft, ist weit lebhafter, als das Licht der Kometenschweife, und die Phänomene scheinen eher einer festen dunkeln Masse, als einem Dampfe, zuzukommen. Ueberhaupt läßt sich von dem Ursprunge und der Bestimmung dieses sonderbaren Körpers nicht das Mindeste mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmen.

Bode kurzgefaßte Erläuterung der Sternkunde. Erster Theil. §. 443. u. f.

Sauerbrunnen, Sauerwasser, s. **Gesundbrunnen.**

Saugen, Suctio, *Suction, Succion.* Wenn man in einem hohlen Canale einen Körper, der an die Wände desselben fest anschließt, fortzieht oder fortdrückt, so daß der

Rede und die wilden Thiere, die sich nicht hören wollen, sind ihr Gegenstand. Sie ist ein Gedicht, das sich selbst singt. Sie ist, wie Schiller sagt, ein Gedicht des Gedichts. Sie ist ein Gedicht, das sich selbst singt. Sie ist ein Gedicht, das sich selbst singt. Sie ist ein Gedicht, das sich selbst singt.

Sie ist ein Gedicht, das sich selbst singt. Sie ist ein Gedicht, das sich selbst singt. Sie ist ein Gedicht, das sich selbst singt.

über 30 Fuß, Queckſilber nicht viel über 26 — 27 Zoll ſenkrechter Höhe gehoben werden, ſ. **Luftkreis.**

Oft aber füllen ſich auch enge Canäle und Zwiſchenräume feſter Körper von ſelbſt mit flüßigen Materien an, mit denen ſie in Berührung kommen, durch eine Wirkung der Anziehung, ſ. **Adhäſion, Haarröhren.** Auch dies nennt man **Saugen**, aber in einer andern Bedeutung des Worts. So erfolgt das Saugen der Schwämme und des Löſchpapiers, der feinen Gefäße in den Pflanzen und thieriſchen Körpern. Man könnte das letztere, unter dem Namen des chymiſchen Einſaugens, von jenem mechaniſchen oder pnevmatiſchen Saugen, welches durch den Druck der Luft erfolgt, und einen Kolben vorausſetzt, unterſcheiden.

Saugwerk, Saugpumpe, Antlia ſuctoria, *Pompe aſpirante.* Ein Pumpe, in welcher das Waſſer beym Aufziehen des Kolbens durch den Druck des Luftkreiſes gehoben wird, ſ. **Pumpe, Saugen.**

Die gemeine Waſſerpumpe, Taf. XIX. Fig. 94. verwandelt ſich ſchon in ein Saugwerk, ſobald ihr Kolben EF über die Waſſerfläche AB aufſteigt. Denn wenn ihm alsdann das Waſſer nachfolgt, ſo geſchieht dies nicht mehr durch den Druck der äußern Waſſerſäulen, der es nur bis AB heben kan, ſondern es wird durch den Druck des Luftkreiſes auf dieſe Säulen bewirkt.

Wenn man aber einmal das Saugen oder den Druck der Luft bey einer Pumpe brauchen will, ſo kan man ihr eine weit vortheilhaftere Einrichtung geben. Es iſt dabey gar nicht nöthig, den Kolben bis an die Waſſerfläche herabzuſtoßen; und da überhaupt das Spiel des Kolbens gewöhnlich die Höhe von 3 — 4 Fuß nicht überſchreitet, ſo wählt man bey der Saugpumpe lieber die Taf. XXI. Fig. 125. vorgeſtellte Anordnung.

Die Pumpe wird aus zwo Röhren GCDH und CDKI zuſammengeſetzt, wovon die obere weiter iſt, als die untere. Beyde Röhren ſind da, wo ſie an einander geſetzt werden, mit einem Rande CD umgeben; zwiſchen beyde Ränder wird ein lederner Ring gelegt, und man ſchraubt

in einem von den Wiesenthalischen Gütern. Wenn sie Kinder haben, so werden sie ihnen auf Kosten der Herrschaft gehalten. Sie haben die Freyheit, wo sie in der Gegend sind, Wein und Bier zu trinken, wo sie wollen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Wein und Bier mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Tabak zu rauchen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Tabak mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Kaffee zu trinken, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Kaffee mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Zucker zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Zucker mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Brot zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Brot mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Fleisch zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Fleisch mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Obst zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Obst mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Gemüse zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Gemüse mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Milch zu trinken, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Milch mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Butter zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Butter mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Käse zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Käse mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Eier zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Eier mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Honig zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Honig mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Wachs zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Wachs mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Talg zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Talg mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Seife zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Seife mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Kerzen zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Kerzen mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Lichter zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Lichter mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Feuer zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Feuer mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Wasser zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Wasser mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Luft zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Luft mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Erde zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Erde mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Himmel zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Himmel mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Hölle zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Hölle mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Teufel zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Teufel mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Gott zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Gott mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Jesus zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Jesus mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Maria zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Maria mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Josef zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Josef mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Heilige zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Heilige mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Engel zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Engel mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Seelen zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Seelen mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Fegefeuer zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Fegefeuer mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Ablass zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Ablass mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Reliquien zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Reliquien mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Kirche zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Kirche mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Pfarrer zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Pfarrer mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Bischof zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Bischof mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Papst zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Papst mit nach Hause nehmen. Sie haben auch die Freyheit, wenn sie Lust haben, Kardinal zu essen, und wenn sie Lust haben, so können sie auch Kardinal

Stande unmittelbar an den Boden des Stiefels und das Ventil b anſchließe. Geſchieht dies nicht, ſo bleibt in dem Zwiſchenraume zwiſchen beyden etwas Luft, die durch ihren Druck dem im Saugrohre aufſteigenden Waſſer deſto mehr hinderlich wird, je größer dieſer Zwiſchenraum iſt. Daher heißt derſelbe, wie bey den Luftpumpen, der ſchädliche **Raum**. Man könnte das Ventil b in den Boden oder in die Mitte des Saugrohrs legen, und es giebt ſehr viele Pumpen, wo es in der That ſo angebracht iſt. Aber dadurch wird der ſchädliche Raum zwiſchen Kolben und Ventil ungemein vergrößert, und ſolche Pumpen heben das Waſſer nicht ſo leicht und ſo ſchnell, als die, welche das Ventil im Boden des Stiefels haben. Dieſer Raum verurſacht allemal, daß die Atmoſphäre das Waſſer nicht völlig 32 Fuß hoch heben kan, und ſein Einfluß kan bey übel angelegten Pumpen ſo weit gehen, daß das Waſſer gar nicht bis in den Stiefel kommen kan.

Parent (Recherches de Phyſique et de Math. Paris, 1700.) entwarf zuerſt eine Theorie der Saugwerke mit Betrachtung des ſchädlichen Raums in acht Aufgaben, ohne die Beweiſe ſeiner Auflöſungen beyzufügen. **Belidor** (Architect. hydraul. L. III. chap. 3. §. 919—926.) entwickelt die Theorie, worauf dieſe Auflöſungen beruhen. Auch **Muſſchenbroek** (Introd. ad philoſ. natur. To. II. §. 2125 ſqq.) giebt eine Theorie, die **Karſten** nebſt der belidoriſchen vorträgt, und einige Fehler ſeiner Vorgänger berichtiget. Der Einfluß des ſchädlichen Raums dauert indeß nur ſo lang, bis das Waſſer den Kolben wirklich erreicht hat. Iſt dies einmal geſchehen, ſo giebt hiernächſt die Pumpe auf jeden Zug ſoviel Waſſer, als den körperlichen Raum des Kolbenzugs gerade ausfüllt, wofern nur nicht der Kolben ſchneller ſteigt, als das Waſſer nachfolgen kan, woraus wiederum neue Unterſuchungen über die vortheilhafteſte Geſchwindigkeit der Kolbenzüge entſtehen.

Da hiebey der Kolben nur im Heraufſteigen Waſſer hebt, im Abſteigen aber blos das gehobne Waſſer durch ſeine Klappe gehen läßt, und alſo einen Stillſtand veranlaſſet, ſo pflegt man gern die Kolben zweyer Saugwerke ſo

Arabien, Arabia, Arabia, Arabie, Arabien, Arabia, Arabia, Arabia

aber die sämtlichen Kolbenstangen, mit sich auf- und abführen. Die Kraft, welche das Kunstgezeug treibt, ist gewöhnlich ein Wasserrad mit einer Kurbel, welches aber, wenn das umtreibende Wasser entfernt ist, mit der Wage, woran die Schachtstangen hängen, durch Feldgestänge verbunden werden muß. Diese sogenannten Stangenkünste sind von ungemeiner Brauchbarkeit, und ohngefähr um die Mitte des 16ten Jahrhunderts bekannt geworden. Man findet Beschreibungen derselben im Leupold (Theatr. machin. gener. Cap. XXIV. §. 613. S. 179.), Calvör (Acta historico-chronol.-mechanica circa metallurgiam in Hercynia superiori, Th. I. Cap. II. Abth. 2. §. 3.) und im Bericht vom Bergbau (Freyberg, 1769. 4. nachher Leipzig, 1772. 4.).

Auch bey Wasserkünsten, welche das Wasser zu gewissen Höhen heben sollen, um es durch Städte zu vertheilen, oder an bestimmte Orte weiter zu führen, werden diese hohen Sätze mit Nutzen gebraucht. Die leipziger alte oder rothe Kunst ist beym Leupold (Theatr. mach. hydraulic. To. II. Tab. 18.) abgebildet und beschrieben. Sie wird durch ein Wasserrad mit dreyfacher Kurbel oder dreyfach gekröpften Haken getrieben. Jede Kröpfung treibt eine Stange auf und ab, die oben 30 Ellen hoch über dem Wasser an einem Hebel hängt, dessen Arme sich, wie 9:7 verhalten. An den andern Enden der Hebel hängen die Kolbenstangen, die wieder herab in die drey Pumpen gehen. Diese Pumpen bestehen aus einem hohen hölzernen Aufsatzrohre, einem metallnen Stiefel, der 1 Elle hoch ist, und einem kupfernen Saugrohre. Die drey Saugröhre vereinigen sich in eine geschloßne Cisterne, aus der ein Leitrohr ins Wasser geht. So heben diese Pumpen das Wasser 61 leipz. Fuß hoch, und jede giebt auf einen Kolbenzug 42 Pfund Wasser.

Dies sind vereinbarte Saug- und Druckwerke, deren Kolben beym Aufsteigen zugleich saugen und heben, beym Herabgehen aber blos das Wasser durch ihre Oefnung und Klappe durchlassen. Man kan aber auch Saug- und Druckwerke so vereinigen, wie es im ersten Theile dieses Wörterbuchs Taf. VI. Fig. 102. vorstellt, wo der Kolben beym

Wiederholungen. Diese Beschaffenheit der Sprache, die Wiederholungen und Einförmigkeit, die sie in den Gesängen haben, machen es den Übersetzern schwer, sie in eine andere Sprache zu übertragen. Sie müssen sich entweder an die Wiederholungen binden, oder sie ganz weglassen. Im ersten Falle werden sie ermüdend, im zweyten verlieren sie ihre Eigenheit. Ich habe mich bemüht, einen Mittelweg zu finden, und ich hoffe, daß ich ihn gefunden habe. Ich habe die Wiederholungen beybehalten, wo sie mir nicht zu häufig zu seyn schienen, und wo sie mir nicht zu sehr die Leichtigkeit der Übersetzung hinderten. Wo sie mir aber zu häufig waren, habe ich sie weggelassen, und wo sie mir zu sehr die Leichtigkeit der Übersetzung hinderten, habe ich sie entweder verändert, oder ebenfalls weggelassen. Ich habe mich bemüht, die Einförmigkeit, die sie in den Gesängen haben, zu vermeiden, und ich hoffe, daß ich sie vermieden habe. Ich habe die Einförmigkeit vermieden, wo sie mir nicht zu häufig zu seyn schienen, und wo sie mir nicht zu sehr die Leichtigkeit der Übersetzung hinderten. Wo sie mir aber zu häufig waren, habe ich sie weggelassen, und wo sie mir zu sehr die Leichtigkeit der Übersetzung hinderten, habe ich sie entweder verändert, oder ebenfalls weggelassen

ganze 22 Schuh hohe Säule durchsteigen kan, so hebt sie diese Säule. Und weil die Säule nie höher, als 22 Schuh, und in dem obern weitern Theile des Saugrohrs gar noch kürzer wird, so dauert dieses Heben fort, bis die ganze Wassersäule in den Stiefel getrieben ist, und sich das Saugrohr von unten her durch h ganz mit Luft gefüllt hat. Die Sache erklärt sich also ganz leicht, ohne die Theorie vom Luftkreise umzustoßen.

Man darf aber nicht glauben, daß diese Erfindung zu einer Saugpumpe brauchbar sey. Es ist wahr, wenn man das Loch h wieder verschlösse, und aufs neue so lange pumpte, bis das Wasser wiederum 32 Schuh hoch über A B stünde, und fast alle Luft aus dem Saugrohre herausgezogen wäre, so würde die Wiedereröfnung von h das darüber befindliche Wasser zum zweytenmale in den Stiefel treiben u. s. f. Aber wie lange würde jedesmal das vergebliche Pumpen dauren, da die Maschine hiebey gerade, wie eine Luftpumpe, wirken muß? Und wie wenig Wasser würde man jedesmal erhalten, da das Saugrohr so eng seyn muß, daß sich Luft und Wasser darinn nicht ausweichen? Denn sobald sich die Luft bey h den Weg durchs Wasser frey macht, so kömmt blos Luft in den Stiefel, und das Wasser des Saugrohrs fällt durch seine Schwere wieder nach A B zurück. **Brisson** bemerkt hiebey, man müsse die Sache erst zweymal überlegen, wenn man gegen allgemein angenommene Naturgesetze streiten wolle.

Karsten Lehrbegrif der gesammten Mathematik. Th. V. Hydraulik, XVII. — XIX Abschnitt.
Brisson Dict. raif. de Phyf. art. *Pompe aſpirante.*

Scale, Gradleiter, Scala, *Echelle.* So heißt jeder auf einem physikalischen oder mathematischen Werkzeuge angebrachte Maaßstab, oder jede Theilung einer geraden Linie in gewisse gleiche oder ungleiche Theile, dergleichen in der Physik gewöhnlich den Namen der **Grade** führen, s. **Grade.** Die Größe der Grade und die Beschaffenheit der Scale überhaupt hängt von der Natur und Absicht des Werkzeugs, oft auch zum Theil von willkührlichen

Bestimmungen ab. Beyspiele hievon findet man bey den Worten **Aräometer, Barometer, Hygrometer, Thermometer.**

Um die Theile besser bemerken zu können, müssen ihre Grenzen nicht mit Punkten, sondern mit Strichen bezeichnet werden. Man zieht in dieser Absicht nicht blos eine einzige, sondern zwo Linien, oder noch mehrere, mit einander parallel, theilt alle auf gleiche Art, und bemerkt die Grenzen der Abtheilungen mit rechtwinklichten Queerlinien. So wird das Ganze einer Leiter ähnlich; daher denn auch die Benennungen der Scalen sowohl, als der Grade oder Stufen entstanden sind.

Schall, Sonus, *Son.* Diesen Namen geben wir gewissen Wirkungen, mit welchen bebende oder schwingende Bewegungen der Luft und anderer elastischen Körper begleitet sind, und die wir durch den Sinn des Gehörs empfinden. Unsere Gehörorgane sind überhaupt für nichts anders, als für Bewegungen empfindlich, welche durch die Luft oder andere elastische Körper bis zu ihnen fortgepflanzt werden. Wenn man also eine bloße Worterklärung ohne Erwähnung einer physischen Ursache geben will, so kan man auch sagen, das Wort **Schall** bezeichne alles Hörbare.

Man kan den Schall auf dreyerley Art betrachten, in sofern er 1) durch die Bewegung eines Körpers erregt, 2) durch die Luft oder andere Körper fortgepflanzt, und 3) durchs Gehör empfunden wird. Jede Art der Betrachtung veranlasset eine andere Definition, daher die Erklärungen des Wortes Schall in den Schriften der Phyker sehr mannigfaltig sind. Ich will gegenwärtigen Artikel nach dieser dreyfachen Betrachtungsart ordnen.

Zur **Entstehung** des Schalles ist allezeit ein fester oder flüßiger Körper nöthig, dessen Theile in eine schwingende Bewegung versetzt werden. Man nennt ihn den **schallenden Körper** (corpus sonorum). Sehr oft ist dieser Körper die Luft selbst, aber nie für sich allein, sondern in Verbindung mit andern Körpern, die sie in Bewegung setzen. So entsteht der Knall einer Peitsche, das Pfeifen

einer Ruthe, die man in der Luft schwingt, der Knall des Feuergewehrs und anderer Explosionen, das Krachen des Donners u. s. w. durch heftige Bewegungen der Luft, die durch andere Körper aus ihrer Stelle vertrieben wird, und vermöge ihrer Elasticität plötzlich wieder zurückkehrt. Das Brausen des Windes und der Schall der Blasinstrumente wird durch den Stoß der Luft gegen ruhende Körper veranlasset. In unzählbaren Fällen aber entsteht die zum Schalle nöthige Bewegung auch ohne Zuthun der Luft, wie bey allen elastischen Körpern. Gespannte Saiten, Glocken, metallne Scheiben, Gläser u. dgl. gerathen durch Anschlagen fester Körper, oder durch Streichen, in schwingende Bewegungen, welche sich durch Gesicht und Gefühl wahrnehmen lassen, und offenbar die Ursache des Schalls sind, weil der dabey gehörte Schall augenblicklich aufhört, wenn man durch Anrühren mit dem Finger oder einem andern weichen Körper, der schwingenden Bewegung ein Ende macht. In diesen Fällen wirkt zwar die Luft mehrentheils in sofern mit, daß sie den Schall bis zum Ohre fortpflanzt, aber sie trägt doch nichts zu seiner Entstehung bey, weil man ihn, wie unten beygebracht werden soll, auch ohne Hülfe der Luft hören kan.

Von dieser Seite betrachtet besteht also der Schall in einer **schwingenden Bewegung** des schallenden Körpers, welcher deswegen allezeit einigen Grad von Elasticität besitzen muß. Nemlich der Schall dauert noch eine Zeitlang fort, wenn gleich die äußere Kraft, die ihn hervorbrachte, aufhört. Ein solches Fortdauren schwingender Bewegungen läßt sich nicht anders, als in elastischen Körpern, gedenken, die sich von selbst in ihre vorige Lage, aus der man sie gebracht hat, zurückbegeben, und dadurch, wie die gespannte Saite (s. **Elasticität**, Th. I. S. 706.), in anhaltende Schwingungen versetzt werden. Wenn die Körper nur eine schwache Elasticität besitzen, so ist der Schall schwächer. Ebendasselbe findet statt, wenn von den beyden zusammenschlagenden Körpern der eine sehr weich ist, wie elastisch alsdann auch der andere seyn mag. Eben darum dämpft die Berührung eines weichen Körpers den Schall

eines elaſtiſchen faſt gänzlich; und eine Saite hört auf zu klingen, ſo bald ſie von einem Dämpfer berührt wird.

Man hat die Bewegung, in welcher das Weſen des Schalles beſteht, mit Unrecht für ein **Zittern** (tremorem) aller kleinſten Theile des ſchallenden Körpers ausgeben wollen. Dieſe Meinung war ſonſt allgemein, und iſt von **Perrault, Carre** und **de la Hire** (Experiences ſur le ſon in den Mém. de Paris 1709. 1716.) mit vielen Gründen und Verſuchen unterſtützt worden, die auch **Muſſchenbroek** (Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2191 ſq.) anführt. Man ſuchte z. B. den Schall nicht in dem Schwingen der ganzen Saite, ſondern in den dadurch veranlaßten Zittern ihrer kleinſten Theile (in motu tremulo partium minimarum), und Muſſchenbroek (l. c. Tab. LVII. Fig. 10 et 11.) zeigt ſogar in einer Figur, wie ſich die Theile der Saite bey ihren Schwingungen an einander hin und her ſchieben müſſen. Aber neuere Verſuche, die ich beym Worte **Klang** angeführt habe, beweiſen deutlich, daß dieſe Erzitterung der kleinſten Theile zum Schalle nicht nothwendig, und bey klingenden Körpern gar nicht vorhanden ſey. Vielmehr bleiben gewiſſe Stellen ſolcher Körper ganz unbewegt, und um dieſe herum **oſcilliren** oder ſchwingen die übrigen Theile ſo, daß ſie auf beyden Seiten der feſten Stellen oder **Schwingungsknoten** nach entgegengeſetzten Richtungen gehen.

De la Hire beruft ſich, um das Zittern der kleinſten Theile zu erweiſen, unter andern auf folgenden Verſuch. Wenn man die elaſtiſchen Schenkel einer Feuerzange zuſammendrückt, und ſchnell fahren läßt, ſo oſcilliren ſie, ohne zu ſchallen. Wenn ſie aber von außen her an einen harten Körper ſtoßen, ſo klingen ſie augenblicklich. Alſo, ſchließt er, entſteht der Schall nicht durch das Oſcilliren der ganzen Schenkel, welches der Stoß an den harten Körper eher vermindern müßte, ſondern aus dem Zittern der Theile, das der Stoß hervorbringt. Eben ſo ſchwingt eine ſtählerne Gabel, die man locker zwiſchen zween Fingern hält, und damit auf den Teller ſchlägt, ohne Klang; wenn man aber gleich darauf ihr Heft gegen den Teller ſtößt, klingt

sie augenblicklich. Eine klingende Clavierſaite, wenn ſie den Dämpfer berührt, ſchwingt noch immer fort, aber ohne Klang; hält man einen Schlüſſel daran, an den ſie beym Schwingen ſtößt, ſo fängt der Klang von neuem an. Aber alle dieſe Phänomene beweiſen de la Hire's Satz nicht. Die richtige Erklärung iſt folgende. Die Schwingungen der ganzen Schenkel einer Zange, der ganzen Gabel, der gedämpften Saite u. ſ. w. ſind zu langſam, um einen hörbaren Ton zu geben: aber das Anſtoßen eines harten Körpers verändert die Stellen der Schwingungsknoten; dadurch werden die Längen der ſchwingenden Theile verkürzt, mithin die Schwingungen ſchneller, und die Klänge hörbar. Die Verſuche des Herrn Chladni (Entdeckungen über die Theorie des Klanges. Leipzig, 1787. 4.) laſſen keinen Zweifel über die Richtigkeit dieſer Erklärung zurück, ſ. Klang (ingl. Sunk; Progr. De ſono et tono. Lipſ. 1779. 4.).

Auch müſſen alle, welche Erzitterungen der kleinſten Theile ſchallender Körper annehmen, bey der Theorie des Klangs und der Töne dennoch auf Schwingungen des Ganzen, oder größerer Theile, zurückgehen. Muſſchenbroek ſelbſt ſetzt beym Uebergange zur Theorie voraus, die Schwingungen wären den Erzitterungen gleich oder proportional, und ſpricht von dieſer Stelle an gar nicht weiter vom Zittern (Videntur proinde celeritates tremorum cum celeritatibus oſcillationum utcunque convenire, vel harmonicae eſſe — quia autem tremores non ita obſervari, quam oſcillationes, poſſunt, has loco tremorum in ſequentibus conſiderabo. Introd. §. 2203.). Dies iſt ein ſtillſchweigendes Geſtändniß, daß aus den Zitterungen nichts zu erklären ſey. Dennoch ſteht dieſer Irrthum von Bebungen der kleinſten Theile beym Schalle noch immer in unſern beſten phyſikaliſchen Lehrbüchern.

Wenn die Schwingungen eines elaſtiſchen Körpers, oder gewiſſer Theile deſſelben, von höchſt verſchiedener und mannigfaltiger Dauer und Geſchwindigkeit oder überhaupt zu langſam und von geringer Anzahl ſind, ſo heißt der daraus entſpringende Schall ein **dumpfer Schall**, ein **Geräuſch**, **Getöſe**, und wenn er heftig iſt und augenblicklich

vorübergeht, ein **Platzen** oder **Knall.** Erfolgen hingegen die Schwingungen schneller, und mit gewissen dem Ohre bemerkbaren Verhältnissen der Geschwindigkeit, so entsteht ein **Klang**; erfolgen sie endlich alle mit gleicher Geschwindigkeit, so heißt der Klang ein **Ton.** Da ich von den Tönen unter einem besondern Artikel handle, so würde es unnütze Wiederhohlung seyn, hier mehr davon anzuführen.

Der Schall ist desto **stärker**, je elastischer der schallende Körper ist, und je stärker seine Theile gespannt sind. Daher giebt eine schlaffe Saite durch ihre Bewegungen keinen Klang: ihr fehlt die Spannung, welche zu Entstehung der Schwingungen erforderlich ist. Wenn aber die Theile eines gespannten elastischen Körpers bewegt werden, so afficirt ihre schwingende Bewegung durch ihr Hin- und Hergehen alle übrige Theile des ganzen Körpers, aber nicht jeden auf gleiche Art. Es kömmt hiebey auf die Gestalt des Körpers, auf die Gleichförmigkeit seiner Dichte und seines Zusammenhangs, auf die Stelle, wo er angeschlagen wird, auf die Stellen, wo er andere minder elastische Körper berührt, und auf mehrere vielleicht noch nicht vollständig bekannte Umstände an. Durch diese Umstände werden die Schwingungsknoten, die Längen der verschiedenen schwingenden Theile, die Größen der Bogen, welche die schwingenden Theile beschreiben u. s. w. bestimmt. Von der Dauer der Schwingungen hängt alsdann die Dauer des Schalls, von der Menge der schwingenden Theile und der Größe der Schwingungsbogen die Stärke des Schalls ab, und die Anzahl der Schwingungen in einer gegebnen Zeit bestimmt die Höhe oder Tiefe des Tons.

In einem angeschlagnen oder mit dem Finger am Rande gestrichenen Glase macht das Wasser wellenförmige Bewegungen. Die Größe und der Abstand der Wellen von einander kömmt auf die Geschwindigkeit der Schwingungen an. Sobald das Glas klingt, entstehen Wellen; wenn man alsdann den Finger stärker aufdrückt, daß der Klang um eine Octave höher wird, so entstehen kleinere Wellen, genau halb so groß, als die vorigen, deren also doppelt soviel auf der Oberfläche des Wassers Platz haben. Dies ist

ein ziemlich alter Verſuch, den ſchon **Galilei** in ſeinen Dialogen über die Mechanik anführt.

Die **Fortpflanzung** des Schalles erfordert ein elaſtiſches Mittel, in welchem die Schwingungen des ſchallenden Körpers weitere ähnliche Bewegungen erregen können. Solche Mittel ſind die meiſten feſten und flüßigen Körper, welche einen merklichen Grad von Elaſticität beſitzen, vorzüglich aber die beſtändig elaſtiſchen Flüßigkeiten. Daher iſt das vorzüglichſte und allgemeinſte Fortpflanzungsmittel für den Schall die **atmoſphäriſche Luft**. Inzwiſchen kan man den Schall auch ohne Luft bis zum Gehör fortpflanzen. Es iſt bekannt, daß man mit völlig verſtopften Ohren ſehr deutlich hört, wenn man einen Drath oder ein hartes Holz zwiſchen den Zähnen hält, und deſſen anderes Ende gegen den Reſonanzboden eines muſikaliſchen Inſtruments anſtemmt. Gewöhnlich aber iſt es doch die Luft, die den Schall zum Ohre bringt. Im luftleeren Raume wird der Schall nicht hörbar, wenn nicht etwa der ſchallende Körper durch den Teller oder andere elaſtiſche Maſſen mit der äußern Luft in Verbindung ſteht: in der dünnen Luft auf den Gipfeln hoher Berge iſt jeder Schall ſehr ſchwach: hingegen wird der Schall in verdichteter, in ſehr kalter, oder auch in eingeſchloſſener erwärmter Luft anſehnlich verſtärkt.

Die **Art dieſer Fortpflanzung** des Schalls in elaſtiſchen flüßigen Mitteln ſtellt man ſich insgemein ſo vor. Taf. XXI. Fig. 126. ſey bey a eine ſchwingende Saite, welche die elaſtiſche Luft in a gegen b treibt, dadurch werden a und b gegen c, dieſe drey gegen d, dieſe vier gegen e getrieben. Aber b, c, d, e widerſtehen wegen ihrer Trägheit und Elaſticität; daher wird die Luft immer dichter, bis endlich bey e ihre Dichtigkeit ſo groß iſt, daß ihr Widerſtand die Bewegung gerade aufhebt. Dadurch aber hat zugleich ihre Elaſticität in e zugenommen; ſie dehnt ſich alſo nach beyden Seiten aus, treibt d, c, b, a in ihre vorigen Stellen zurück, und ſtößt eben ſo viel Theile mit gleicher Geſchwindigkeit durch f, g, h fort, ſo daß die Dichtigkeit der Luft bey h wiederum am ſtärkſten wird. Hier hört die Bewegung wieder auf; aber die Elaſticität der Luft bey h treibt g und f

in ihre vorigen Stellen, und ſtößt zugleich die Luft in i gegen k u. ſ. w. Jede Schwingung der Saite bey a veranlaßt alſo ringsherum Abwechſelungen von Stellen, in denen die Luft dichter oder dünner iſt, und beſtändig zuſammengedrückt und wieder ausgedehnt wird. Man nennt dieſe Bewegung **wellenförmig**, und die Stellen e, h, k, o, wo die Luft am dichſten wird, **Schallwellen** (undae ſonorae, pulſus ſonori, condenſationes reciprocae). Sie haben etwas ähnliches mit den Wellen auf der Oberfläche des Waſſers; nur daß dieſe letztern aus Erhöhungen des Waſſers (monticulis aqueis), die Schallwellen aber in Verdichtungen der Luft beſtehen. Auch verbreiten ſich die Waſſerwellen nur auf der Oberfläche, die Schallwellen hingegen im körperlichen Raume nach allen Seiten, ſo daß die wellenförmige Bewegung den ſchallenden Körper ſo umgiebt, wie die Oberflächen concentriſcher Kugeln den gemeinſchaftlichen Mittelpunkt dieſer Kugeln umringen.

Da jedes Lufttheilchen am Ende jeder Schwingung wieder an ſeinen vorigen Ort zurückkehrt, ſo iſt dieſe wellenförmige Bewegung kein **Fortgehen** (motus progreſſivus) der Luft. Sie verurſacht keinen Wind; und die Flamme eines Lichts wird gar nicht bewegt, wenn man ſie neben eine klingende Glocke hält u. ſ. w. Die ganze Wirkung beſteht blos in einer abwechſelnden Zuſammendrückung und Wiederausbreitung der Luft an verſchiedenen Stellen.

Die Theorie ſolcher wellenförmigen Bewegungen in elaſtiſchen flüßigen Mitteln hat **Newton** (Princip. L. II. Sect. 8. De motu per fluida propagato edit. a. 1687.) zuerſt auf beſtimmte Grundſätze gebracht. Er enthält ſich des Namens Wellen, und ſagt dafür richtiger **Schläge** (pulſus), wie er denn überhaupt die Natur dieſer Bewegung ſehr deutlich beſchreibt (*Pulſus* propagari concipe per ſucceſſivas condenſationes et rarefactiones Medii, ſic ut pulſus cujusque pars denſiſſima ſphaericam occupet ſuperficiem circa centrum ſonorum deſcriptam, et inter pulſus ſucceſſivos aequalia intercedant intervalla). Er beweißt zuerſt (Prop. 42. 43.), daß ſich die Bewegung in elaſtiſchen flüßigen Mitteln nach allen Seiten geradlinicht verbreite, und

die Pulſus in Linien fortgehen, die den ſchallenden Punkt, oder die Oefnung, aus der der Schall hervorgeht, wie die Halbmeſſer der Kugel ihren Mittelpunkt, umgeben: dagegen in unelaſtiſchen Mitteln die Bewegung augenblicklich (in inſtanti) nach den Stellen zu umgelenkt werde, die ſonſt hinter dem bewegten Körper leer bleiben würden. Hierauf kömmt er (Prop. 44 — 46.) auf die Oſcillationen des Waſſers in Röhren, und auf die Geſchwindigkeit der Wellen, und zeigt (Prop. 47.), daß ſich die Geſchwindigkeiten der in einem elaſtiſchen Mittel fortgepflanzten Schläge direct, wie die Quadratwurzeln der Elaſticitäten, und umgekehrt, wie die Quadratwurzeln der Dichtigkeiten, verhalten, wenn die Elaſticität in jedem Mittel der Dichte proportional bleibt; daher in gleich dichten und gleich elaſtiſchen Mitteln die Schläge mit gleicher Geſchwindigkeit fortgehen. Er erweiſet weiter (Prop 48.), daß die hin- und hergehenden Theilchen der flüßigen Materie hiebey nach den Geſetzen der Schwungbewegung des Pendels beſchleunigt und retardirt werden, und daß daher die Anzahl der Schläge beym Schalle mit der Anzahl der Schwingungen des ſchallenden Körpers einerley ſey. Hierauf gründet er nun (Prop. 49.) ſeine Methode, aus der Dichte und Elaſticität des Mittels die Geſchwindigkeit zu finden, mit der ſich die Schläge fortpflanzen.

Hiezu dient folgender Lehrſatz. Die Höhe einer Säule von gleichförmiger Dichte, welche eben ſo dicht iſt und eben ſo ſtark drückt, als das elaſtiſche Mittel an der gegebnen Stelle dicht iſt, und gedrückt wird, heiße $= c$ (völlig ſo, wie beym Artikel **Höhenmeſſung**, Th. II. S. 617., die Höhe einer Säule flüßiger Materie von gleicher Dichte mit der untern Luft, welche ſo ſtark als die Atmoſphäre drückt, $\frac{f}{m} = c$ genannt ward). **In der Zeit, in welcher ein Pendel von der Länge c einen ganzen Schwung vollendet, gehen die Schläge im gegebnen Mittel durch einen Raum, der dem Umfange des Kreiſes vom Halbmeſſer c gleich iſt.** Weiß man nun noch die An-

zahl der Schläge in einer gegebnen Zeit, so findet man (Prop. 50.) die Abstände der Schläge oder Wellen von einander, wenn man den Raum, durch welchen die Bewegung in dieser Zeit fortgeht, durch diese Anzahl dividiret.

Newton macht von dieser Theorie eine Anwendung auf die Bestimmung der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Schall in unserer Luft fortpflanzt. Diese Bestimmung wird sich am besten so übersehen lassen. Ein Pendel von der Länge c verrichtet einen ganzen Schwung in der Zeit

$$\pi\sqrt{\frac{2c}{g}}\ \text{Sec.}$$

s. **Pendel** (oben S. 417.). In eben dieser Zeit gehen die Schallschläge durch den Raum $= 2\pi c$; also in 1 Sec. durch den Raum

$$2\pi c : \pi\sqrt{\frac{2c}{g}} = \sqrt{2cg}.$$

Es ist aber die Geschwindigkeit $\sqrt{2cg}$ gerade diejenige, welche der Fallhöhe $\frac{1}{2}c$ zugehört. Mithin ist nach Newtons Theorie **die Geschwindigkeit des Schalls so groß, als diejenige, welche schwere Körper beym Falle durch die halbe Subtangente** der logarithmischen Linie, die bey den barometrischen Höhenmessungen gebraucht wird, **erlangen würden.** In dieser sehr bequemen Formel lassen sich für c die Werthe setzen, welche man beym Worte **Höhenmessung** (Th. II. S. 632.) nach verschiedenen Schriftstellern angegeben findet; g aber ist der Fallraum schwerer Körper in einer Secunde, oder 15,0957 pariser Fuß, s. **Fall der Körper.** Nimmt man nach Mayer und de Luc $c = 4342$ Toisen oder 26052 par. Fuß, so erhält man den Weg des Schalls in einer Secunde $=$

$$\sqrt{(2 . 26052 . 15{,}0957)} = 888 \text{ par. Fuß.}$$

Newtons Data (L. II. Prop. 50. Schol. edit. 1687.) sind etwas anders. Er drückt sie nach englischem Maeße aus, setzt das Verhältniß der eigenthümlichen Gewichte der Luft und des Queckſilbers $= 1 : 13\frac{1}{2} . 850 = 1 : 11617$, und findet also für eine Barometerhöhe von 30 engl. Zoll $c =$

$\frac{30.11617}{12}$ = 29042 engl. Fuß. Um g zu bestimmen, nimmt er die Länge des Secundenpendels 39$\frac{1}{2}$ Zoll an (dies mit 4,9348022 multiplicirt, giebt g = 16,12 engl. Fuß, s. Pendel, oben S. 425.); also des Schalls Weg in einer Secunde

r(2.29042.16,12...) = 968 engl. Fuß,

welche ohngefähr 906 pariser Fuß betragen. In den neuern Ausgaben wird das Verhältniß der Gewichte von Luft und Queckſilber 1 : 13$\frac{2}{5}$.870 = 1 : 11890 gesetzt, woraus c = 29725 Fuß, und der Weg des Schalls in der Secunde = 979 Fuß folgt.

Newton bemerkt aber, daß man noch die Dicke der einzelnen Lufttheilchen in Betrachtung ziehen müsse, durch welche die Fortpflanzung des Schalls natürlicher Weise ohne Zwischenzeit (in instanti) geschehe. Nähme man nun an, die Dicke eines Lufttheilchens verhielte sich zum Zwischenraume zwischen ihm und dem nächsten Theilchen, wie 1 : 9, so würde sich dadurch der Weg des Schalls noch um seinen neunten Theil vergrößern, und 1088 englische Fuß in einer Secunde betragen. Endlich setzt er hinzu, wenn die Dünste nicht zur Fortpflanzung des Schalls beytrügen und doch die Dichtigkeit der reinen Luft verminderten, so müßte dieserhalb der Schall (nach Prop. 47.) geschwinder fortgehen. Wäre z. B. unter 11 Theilen 1 Theil Dünste, so werde die Geschwindigkeit im Verhältnisse $\sqrt{10} : \sqrt{11}$ = 20 : 21 größer, und so könne man zu 1088 Fuß noch den 20sten Theil oder 54 Fuß hinzusetzen, und den Weg in einer Secunde = 1088 + 54 = 1142 engl. Fuß annehmen, welches etwa 1070 pariser Fuß beträgt.

Man sieht bald, daß die letzten Berichtigungen wegen der Dicke der Lufttheilchen und der Dünste nur willkührlich angenommen sind, um die Theorie mit den Versuchen zu vereinigen. Nemlich die Versuche geben die Geschwindigkeit des Schalles um ein ziemliches größer, als sie nach dieser newtonischen Theorie seyn sollte.

Schon **Gaſſendi** ſtellte zu Anfang des vorigen Jahrhunderts Beobachtungen über die Geſchwindigkeit der Fortpflanzung des Schalles an; ihm folgten der **P. Merſenne** (Harmonicorum L. XII. Pariſ. 1635. fol.), **Roberval** und die florentiner Akademiſten (Tentamina exp. captorum in Acad. delCimento.edit.*Muſſchenbroekii* Lugd Bat. 1731 4. p. 113.). In Frankreich machten **Caſſini, Huygens, Picard** und **Römer** (*du Hamel* Hiſt. Acad. reg. ſc. L. II. Sect. 3. cap. 2.) gemeinſchaftliche Verſuche hierüber, ſo wie **Halley, Derham** (Philoſ. Trans. n. 313. p. 3.) und **Flamſtead** in England. **Caſſini, de Thury, Maraldi** und **de la Caille** (Mém. de Paris 1738 et 1739.) trieben dieſe Verſuche mehr ins Große, und **de la Condamine** (Voyage de la riviere des Amaz. p. 206.) ſtellte dergleichen auch in Cayenne und bey Quito an. **Winkler** (Tentamina circa ſoni celeritatem per aërem atmoſphaericum. Lipſ. 1763. 4.) hat die Reſultate derſelben zuſammengetragen, die man auch in folgender Tabelle überſehen kan.

Beobachter	Ort	Weg des Schalls in 1 Sec.
Gaſſendi	Frankreich	1473 par. Schuh
Die Florentiner	Italien	1185 — —
Merſenne	Frankreich	1380 — —
Caſſini, Huygens ꝛc.	—	1172 — —
Flamſtead, Derham ꝛc.	England	1070 — — (1142 engl. Fuß)
Caſſini, Maraldi ꝛc.	Frankreich	1038 — (173 Toiſ.) / 1041 — —
de la Condamine	Cayenne	1101
— — —	Quito	1050

Die große Verſchiedenheit dieſer Reſultate rührt ohne Zweifel von der veränderlichen Beſchaffenheit der Luft her. Die Verſuche der beyden Caſſini, die in einerley Lande angeſtellt ſind, geben doch auf die Secunde einen Unterſchied von 134 Schuhen. In trockner, elaſtiſcher Luft muß die Geſchwindigkeit allezeit größer ſeyn. Nach **Derham** iſt dieſelbe im Sommer und Winter bey jeder Witterung gleich groß, aber **Bianconi** (Comment. Bonon. Vol. II. p. 365.

überſ. im Hamburg. Magazin, XVI. Band, S. 476 u. f.) bemerkt, der Schall ſey im Winter langſamer, und vollende einen Weg von 13 italiäniſchen Meilen um 4 Secunden ſpäter, als im Sommer. Die Verſuche von **Caſſini, Maraldi** und **de la Caille** ſind mit großer Sorgfalt und auf einer Linie von 14636 Toiſen angeſtellt, die ſich von der Pyramide auf Montmartre bis zum Thurme von Mont-Lhery erſtreckte. Man kan ihr Reſultat, von 173 Toiſen auf die Secunde, als das Richtigſte unter allen anſehen. Es zeigte ſich dabey auch, daß der ſchwächere Schall eben ſo ſchnell gieng, als der ſtärkere, daß die Geſchwindigkeit beym Regenwetter und bey heiterm Himmel, auch bey Tag und Nacht einerley war, daß ſie in allen Theilen des Wegs gleichförmig blieb, daß es einerley war, ob man die Mündung der knallenden Canone nach der einen oder der andern Seite richtete u. ſ. w. Wenn der Wind nach der Richtung des Schalles, oder derſelben entgegen gieng, ſo mußte man die Geſchwindigkeit des Windes noch zu der des Schalles hinzuſetzen, oder davon abziehen.

Man kan ſich dieſer Beſtimmungen bedienen, um die Entfernungen der Orte zu ſchätzen, in welchen Licht und Schall zugleich entſteht, wie beym Abfeuern der Gewehre, beym Bliz und Donner u. ſ. w. Dabey ſieht man das Licht wegen ſeiner außerordentlichen Geſchwindigkeit im Augenblicke der Entſtehung ſelbſt; den Schall aber hört man erſt nach einer kleinen Zwiſchenzeit, welche der Schall zu Vollendung ſeines Wegs nöthig hat. Dieſe Zwiſchenzeit giebt die Entfernung des Orts, wenn man für jede Secunde etwa 180 Toiſen, d. i, 1240 leipziger Fuß rechnet, ſ. **Donner**. Die Tiefe eines Brunnens aus der Zwiſchenzeit zu finden, binnen welcher man den Schall eines hineinfallenden Steins vernimmt, lehrt **Newton** (Arithmetica univerſalis, Probl. 50.).

So verſchieden nun auch die Meſſungen der Geſchwindigkeit des Schalles ausfallen, ſo geben ſie doch alle weit mehr, als **Newtons** blos theoretiſche Beſtimmung; nemlich faſt 175 Toiſen für die Secunde, da Newton kaum 150 findet. Die Urſache dieſes Ueberſchuſſes, der mehr als ein

Sechstel des Ganzen beträgt, hat die Theoretiker sehr beschäftiget. Newton selbst hilft sich, wie wir gesehen haben, mit der Dicke der Lufttheilchen und mit den Dünsten, deren Wirkungen er gerade so groß annimmt, daß die richtigen Resultate herauskommen. Euler (Conjectura physica circa propagationem soni ac luminis. Berol. 1750. 4. §. VII.) ist damit gar nicht zufrieden, und meint, wenn der zehnte Theil der Luft aus harten Kügelchen bestünde, wie Newton annehme, so würde sich die Luft nicht über zehnmal verdichten lassen, welches wider die Erfahrung streite. Aber in Newtons Vorstellung liegt dieses gar nicht. Nach dieser Vorstellung macht zwar der Durchmesser des Lufttheilchens, der eine Linie ist, den 10ten Theil des Abstands vom nächsten Theilchen aus, aber die Summe der Kügelchen selbst, welche Körper sind, beträgt nicht den zehnten, sondern nur den tausendsten Theil des ganzen körperlichen Volumens: also folgt nur, daß sich die Luft nicht über 1000mal comprimiren lasse, welches nicht mehr mit der Erfahrung streitet. Das hätte ein Geometer, wie Euler, sonst auf den ersten Bick übersehen; er ist aber nie unbefangen, wenn er gegen Newton schreibt.

Inzwischen billigt Euler doch die Theorie selbst, und sucht nur die Erfahrungen auf einem andern Wege zu erklären. Er nimmt nemlich an, ein einzelner Pulsus werde zwar genau um 979 englische Fuß in einer Secunde fortgehen, und für diesen Fall sey die Theorie berechnet. Wenn aber mehrere successive Schläge in einer Reihe auf einander folgte, so werde die Geschwindigkeit der ersten Schläge durch den Stoß der folgenden **vergrößert**, und dies sey der Fall bey den Versuchen, wo also die Geschwindigkeit zugleich von der Anzahl der Schläge (frequentia pulsuum) abhänge. Hieraus würde folgen, daß höhere Töne sich schneller fortpflanzen, als tiefere, wovon man doch bey den Versuchen nichts bemerkt hat. Uebrigens legt Euler eben diese Theorie auch bey der Fortpflanzung des Lichts zum Grunde, und gebraucht da den Einfluß, den die Succession der Schläge auf die Geschwindigkeit der Wellen haben soll, mit zu den Erklärungen der Farbenzerstreuung.

Weit wichtiger ist der Tadel, mit welchem der Professor **Gabriel Cramer** in Genf, einer der größten neuern Mathematiker, Newtons Theorie angegriffen hat. Er zeigt nemlich (*Newtoni* Princip. ex edit. P. P. *Jacquier* et *le Sueur*, ad L. II. Prop. 47. p. 364. sqq.), daß der Beweis der obigen 48sten Proposition (in den neuern Ausgaben ist es die 47ste) nicht schließend sey, weil man ihn mit eben so gutem Erfolg zur Demonstration ganz anderer und offenbar falscher Schlußfolgen brauchen könne. Er erweißt, um ein Beyspiel zu geben, ganz auf eben die Art, wie Newton, daß die hin- und hergehenden Theilchen nicht nach den Gesetzen des Pendels, sondern wie die freyfallenden und aufsteigenden schweren Körper, beschleunigt und retardirt werden müssen, welches doch offenbar falsch ist. Nun haben zwar die Commentatoren Newtons Satz durch eine weitläuftige Rechnung zu retten, und den Beweis mehr auf die Natur elastischer Mittel zu gründen gesucht; allein es ist auch hiebey noch zu viel Hypothetisches vorausgesetzt, als daß man diese an sich so schöne Theorie für fest gegründet und von allen Schwierigkeiten befreyt halten könnte, zumal, da sie von den Resultaten der Versuche so merklich abweicht.

Herr **D. Wünsch**, anjetzt Professor zu Frankfurt an der Oder, (Initia novae doctrinae de natura soni. Lipſ. 1776. 4.) versuchte eine neue Theorie des Schalls zu geben, deren Gründe zu prüfen hier zu weitläuftig wäre. Er nimmt dabey eine der Luft eigne Geschwindigkeit an, mit der sie weicht, wenn man ihr Platz verstattet (celeritas cedendi), und zeigt nach einer eignen Vorstellungsart von der Fortpflanzung des Schalls, daß eben dieses auch die Geschwindigkeit des Schalls seyn müsse. Nach seiner Meinung dringt jede Luftsäule in leere Räume mit derjenigen Geschwindigkeit ein, welche der Höhe ihres **Schwerpunkts** zugehört. Schwerpunkt aber heißt bey ihm, etwas uneigentlich, derjenige Ort der Säule, der eben so viel Luft über sich, als unter sich, hat (wo z. B. das Barometer auf 14 Zoll steht, wenn es sich an der Erdfläche 28 Zoll hoch hält). Diese Höhe des Schwerpunkts der Luftsäulen über der Erdfläche bestimmt nun Herr **Wünsch** nach seiner Methode, die ich

beym Worte **Höhenmeſſung** (Th. II. S. 636.) erwähnt habe, durch die Unterſchiede der Wurzeln vierter Potenz aus den Barometerhöhen, und findet ſie, wenn das Verhältniß der Gewichte der Luft und des Queckſilbers = 1 : 11900 geſetzt wird, für die Barometerhöhe 28 Zoll; = 17750 pariſer Fuß. In dieſer Höhe ſteht alsdann nach ihm das Barometer auf 14 Zoll, und ihr gehört wirklich die Geſchwindigkeit von 1037 par. Fuß in einer Secunde zu, welche mit **Caſſini's** Beſtimmung der Geſchwindigkeit des Schalls ſehr genau übereinſtimmt. Herr W. hält dieſes Zutreffen für einen ſtarken Beweis der Richtigkeit ſeiner Theorien, und der Unanwendbarkeit des mariottiſchen Geſetzes auf **freye Luft**, (ſ. **Luftkreis**, oben S. 48.). Auch iſt ſeine Rechnung an ſich richtig, und würde nur, wenn ſie ſchärfer geführt wäre, 17648 Fuß ſtatt 17750 geben, welcher Unterſchied nicht viel bedeutet. Aber beyde Theorien, ſowohl die des Schalles, als die der Höhenmeſſungen, zeigen gleich in den erſten Gründen ſo viel Abſchreckendes, daß dieſes Zutreffen eines Reſultats mit der Erfahrung ſchwerlich mehr, als bloßer Zufall, ſeyn kan. Es iſt zu bekannt, daß man bey Bewegungen flüßiger, zumal elaſtiſcher, Materien nicht Schwerpunkte, wie bey feſten Körpern, annehmen könne, weil ſich hier jeder Theil für ſich bewegt; und eben dies iſt die Schwierigkeit, welche alle hydrodynamiſchen und pneumatiſchen Theorien, mithin auch die von der Fortpflanzung des Schalles, ſo ſchwer und dunkel macht.

In einer und eben derſelben Luftmaſſe werden oft ungemein viele verſchiedene Töne zu gleicher Zeit fortgepflanzt, ohne ſich zu hindern, wie bey einem vielſtimmigen Concerte oder Geſange. Es ſcheint wunderbar, daß die Luft in einem oft engen und eingeſchränkten Orte, Schläge von ſo verſchiedenen Succeſſionsreihen zugleich annehmen und jede Reihe für ſich fortpflanzen kan. Herr **von Mairan** (Mém. de Paris 1737. ingl. Journal des Sav. Juin 1741. p. 174.), dem dies unbegreiflich ſchien, nahm daher für jeden Ton eine eigne Art von Lufttheilchen an, die eine ihm gemäße Elaſticität oder Spannung hätten, ſo daß jeder Ton blos die

ihm zugehörigen Theilchen in Schwingungen ſetze. Könnte man einen Schall erregen, der gar keine ihm gemäß geſpannten Luftheile hätte, ſo würde derſelbe nach der Meinung dieſes Gelehrten gar nicht hörbar ſeyn. Euler (Nova theor. lucis et color. §. 60 ſqq.) widerlegt dieſe Meinung unter andern dadurch, daß ein Mittel aus Theilen von ſo verſchiedenen Elaſticitäten gar nicht exiſtiren könne, weil die ſchwächer geſpannten Theile von den ſtärkern ſo lange würden zuſammengedrückt werden, bis alle einerley Elaſticität hätten. Da auch zunächſt um einen Theil nur eine gewiſſe Anzahl anderer Theile Platz hat, ſo könnten ſich nur an wenigen Stellen gleich geſpannte Theilchen die nächſten ſeyn; die ſich aber nicht die nächſten ſind, und durch anders geſpannte Theile getrennt wären, könnten ſich ihre Bewegung nicht mittheilen, ohne die dazwiſchen liegenden mit zu bewegen.

Da ſich der Schall rings um den ſchallenden Körper verbreitet, ſo wird ſeine Stärke, wie alle um einen Mittelpunkt verbreitete Wirkungen, im umgekehrten Verhältniſſe des Quadrats der Entfernung vermindert. Uebrigens ſteht die Stärke des Schalls im directen Verhältniſſe der Dichte der Luft, der Größe der ſchallenden Oberfläche, und der Elaſticität des ſchallenden Körpers. Wenigſtens nimmt man dies in der Theorie an. Es wäre noch zu unterſuchen, in wiefern alle dieſe Sätze der Erfahrung gemäß ſind.

Der Schall kan ſich, wenn er ſtark iſt, ſehr weit fortpflanzen. Die zu Florenz abgefeuerten Canonen hörte man 50 ital. Meilen weit zu Livorno, und noch 5 Meilen weiter. Bey der Belagerung von Genua hörte man die Schüſſe 90 ital. Meilen weit (Philoſ. Trans. n. 113.). Dabey gieng der Schall über das Meer. In gebirgigen Gegenden hört man ihn nicht ſo weit. Goden konnte den Knall einer auf dem Pambamarca abgebrannten 9pfündigen Canone ſchon in Quito nicht mehr hören, obgleich beyde Orte nur 19000 Toiſen weit aus einander ſind, weil viele Thäler dazwiſchen liegen. Die Richtung des Windes hat bekanntlich ſehr

roßen Einfluß auf die Weiten, bis auf welche man den Schall höret.

Daß verdichtete oder auch eingeschloßne erwärmte Luft en Schall verstärkt, beweiset man durch einen Wecker, der n eine Glocke oder einen papinischen Digestor eingeschlossen wird, und zu der Zeit, auf die er gestellt ist, losschlägt. Man hört ihn in weit größern Entfernungen, wenn die Luft im Digestor comprimirt oder erhitzt ist. Diesen Versuch haben **Hawksbee** (Physico-mechanical experiments), **'Gravesande** (Elem. Phys. mathem. §. 2354.) und **Zamotti** (Comment. Bonon. Vol. I. p. 173.) angestellt.

Weil der Fortgang der Schläge vom schallenden Punkte aus nach allen Seiten in geraden Linien geschieht, so kann man sich diese Linien als **Schallstralen** (radii sonori) vorstellen, und so die Betrachtung der Wege des Schalles zum Theil auf Geometrie bringen. Die Lehre vom Schalle führt überhaupt den Namen der **Akustik** oder **Phonik**. Einige haben die Betrachtungen des geradlinigten, gebrochnen und zurückgeworfenen Schalles trennen, und nach dem Beyspiele der optischen Wissenschaften eine eigne **Diaphonik** und **Kataphonik** oder **Diakustik** und **Katakustik** entwerfen wollen (The doctrine of Sounds, in Philos. Trans. num. 156. p. 472.). Aber von Brechungen des Schalles weiß man noch so viel, als gar nichts. Die Zurückwerfung der Schallstralen von harten Körpern geschieht nach den gewöhnlichen Gesetzen der Reflexionen, s. **Zurückweifung.** Hierauf beruhen die Erklärungen des Echo, des Sprachohrs, Hörrohrs, der Sprachsäle u. s. w., von welchen Gegenständen besondere Artikel dieses Wörterbuchs handeln.

Es geschieht aber die Fortpflanzung des Schalls nicht blos durch die Luft, sondern auch durch andere elastische, flüßige und feste Körper. So hört man den Klang eines Weckers, der auf dem Tische unter einer gläsernen Glocke steht. Die schallende Bewegung setzt die Theile des Glases in Schwingungen, und diese theilen sich erst der äußern Luft mit, die sie zum Ohre bringt. Daher ist auch der Schall weit schwächer, als wenn er ganz durch freye Luft gehen kann. Noch schwächer wird er, wenn man über die

erſte Glocke noch eine zweyte größere, über dieſe eine dritte u. ſ. w. deckt. Kommen weiche Körper in den Weg des Schalles, ſo wird er dadurch noch mehr geſchwächt. **Muſſchenbroek** (Introd. To. II. §. 2255.) konnte den Schall eines Weckers ganz unhörbar machen, wenn er ihn mit drey gläſernen Glocken umgab, die mit weichem Tuche überzogen waren, und ihn unten, damit der Tiſch den Schall nicht fortpflanze, auf ein dickes weiches Kiſſen ſetzte. Ein ſolches Kiſſen muß man auch unterlegen, wenn der Schall im luftleeren Raume nicht gehört werden ſoll. Denn wenn der Wecker auf dem metallnen Teller der Luftpumpe aufſteht, ſo hört man ihn durch den Teller zwar ſchwach, aber doch deutlich.

Eben ſo hört man den auf der Straße erweckten Schall durch die Fenſter und Wände des Zimmers. Es iſt bekannt, daß Taube ſich das Hören erleichtern, indem ſie mit den Zähnen einen ſtarken Drath auf den Rand eines Keſſels halten, in den man hineinruft. Hiebey geſchieht die Fortpflanzung des Schalls großentheils durch elaſtiſche feſte Körper. Auf welche Art und wie geſchwind ſolche Körper den Schall fortpflanzen, davon weiß man bis jetzt noch nichts Beſtimmtes; **D. Hook** (Micrographia in praef.) glaubte den Schall durch einen langen Drath in inſtanti, oder wenigſtens mit der Geſchwindigkeit des Lichts, fortpflanzen zu können.

Auch das Waſſer pflanzt den Schall fort. Die Taucher hören ſchwach, aber doch deutlich, unter dem Waſſer, was oben in der Luft gerufen wird (Journal des Sav. 1678. p. 178.). **Nollet** (Leçons de phyſ. exp. To. III. p. 417.) tauchte ſelbſt unter, und hörte in einer Tiefe von 3 Schuh allerley Laute, die am Ufer gegeben wurden. Aehnliche Verſuche hat man auch von **Hawksbee** (Philoſ. Trans. num. 321.) und **Arderon** (Philoſ. Trans. num. 486.), wobey ein Taucher 12 Schuh tief unter Waſſer einen Büchſenſchuß, und 2 Schuh tief das Rufen der Menſchen vernehmlich hörte. Man hört auch das Klappen elfenbeinerner Kugeln, die an Faden tief unter Waſſer verſenkt, und zuſammengeſchlagen werden. Schon dieſe Verſuche beweiſen,

ſen, daß es dem Waſſer nicht ganz an Elaſticität fehlt, wie man ehedem irrig glaubte, ſ. Waſſer. Es war ſonſt ſtreitig, ob die Fiſche hörten; jetzt iſt es ein ausgemachter Satz der Naturgeſchichte, daß man bey allen Arten derſelben wenigſtens die innern Gehörwerkzeuge findet. (ſ. *Klein* Mantiſſa ichthyolog. de ſono et auditu piſcium. Lipſ. 1746. 4. *Baker* Letter concerning the Hearing of Fiſhes, in Philoſ. Trans. num. 486. überſ. im Hamburg. Magazin, B. V. S. 655. *Nollet* ſur l'ouie des poiſſons, in den Mém. de Paris, 1743. p. 199.)

Endlich kan man auch den Schall noch betrachten, in wiefern er auf unſer **Gehör** wirkt, und durch ſelbiges von uns empfunden wird. Die Beſchreibung des dazu dienenden Werkzeugs im menſchlichen Körper findet man beym Worte **Gehör**: aber wir kennen daſſelbe blos der Geſtalt nach, und ſind nicht im Stande, die eigentliche Beſtimmung aller ſeiner Theile, und die Art und Weiſe der Einwirkung des Schalls auf ſie, genau anzugeben. Das Wahrſcheinlichſte iſt, daß der Schall das Trommelfell und die ganze zarte elaſtiſche Maſſe des Labyrinths erſchüttere, und in übereinſtimmende Schwingungen verſetze, die den Gehörnerven mitgetheilt, und ſo zum Gehirn gebracht werden.

Die Empfindung, welche der Schall in uns erregt, iſt lediglich eine Sache des Sinns, und keiner Beſchreibung fähig. Wir unterſcheiden deutlich die Stärke und Schwäche des Schalls, die Höhe und Tiefe der Töne, welche von der ſchnellern oder langſamern Succeſſion der Schläge abhängt, nebſt einer faſt unzählbaren Menge anderer Modificationen, für deren größten Theil wir nicht einmal Namen haben. Die verſchiedenen Arten der Knalle, Laute, Geräuſche, die mannigfaltigen Klänge der menſchlichen und thieriſchen Stimmen und der muſikaliſchen Inſtrumente, die verſchiedenen Laute der Vocalen und die Modificationen der Conſonanten in den Sprachen u. dgl. ſind Beyſpiele von dem großen Reichthum der in uns befindlichen Gehörsideen. Es verhält ſich damit eben ſo, wie mit dem Geſicht. Wir vergleichen die Laute, die wir hören, mit dem, was uns die andern Sinne, beſonders Geſicht und Gefühl

über die Umstände und Stellen der schallenden Körper lehren, und bilden uns dadurch gewisse Regeln, nach denen wir über das Gehörte urtheilen. Wenden wir diese Regeln in ungewöhnlichen Fällen falsch an, so können Gehörstäuschungen entstehen, eben so, wie es Gesichtsbetrüge giebt. So etwas geht beym Echo vor, wo man schließt, der Schall komme von der reflectirenden Wand u. s. w.

Man wird übrigens noch viele mit diesem Artikel verwandte Bemerkungen bey den Worten **Klang** und **Ton** finden.

v. Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. natur. To. II. §. 2189 ſqq.

Newtoni Principia philoſ. nat. mathem. Lib. II. Sect. VIII.

Euler Coniectura phyſica circa propagationem ſoni ac luminis. Berol. 1750. 4.

C. B. *Funccii* Progr. De ſono et tono. Lipſ. 1779. 4.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre. Vierte Aufl. von Lichtenberg, Göttingen, 1787. 8. § 264 u. f.

Gren Grundriß der Naturlehre. Halle, 1788. 8. §. 696 u. f.

Briſſon Dictionnaire raiſ. de Phyſique, Art. *Son* et *Propagation du Son.*

Schallende Körper, ſ. Schall.
Schallſtralen, ſ. Schall.
Schaltjahr, ſ. Jahr.
Schalttag, ſ. Jahr.

Schatten, Vmbra, *Ombre.* Der Schatten iſt Mangel oder Beraubung des Lichts durch einen im Wege ſtehenden dunkeln Körper. Die vom Lichte abgewendete Seite eines dunkeln Körpers wird nicht erleuchtet, weil der Körper ſelbſt das Licht nicht durchläßt; man ſagt daher von ihr, ſie ſtehe im Schatten. Auch Flächen anderer Körper, welche hinter einem dunkeln liegen, werden nicht erleuchtet, weil der dunkle Körper den geradlinigten Fortgang des Lichts aufhält. Daher werfen dunkle Körper auf Flächen, die hinter ihnen liegen, Schatten, in gerader Linie dem Lichte gegenüber. An ſich könnten dieſe Schatten, die nur etwas Negatives ſind, nicht geſehen werden: wenn ſie aber

von erleuchteten Theilen umringt sind, so bemerkt man ihre Grenzen, und nur dadurch fallen sie in die Augen.

Ist der leuchtende Körper eine Kugel, so bilden die Grenzen, in welchen der Schatten dunkler Kugeln enthalten ist, cylindrische oder konische Räume. Der Schatten der dunkeln Kugel ist cylindrisch, wenn sie gleichen Durchmesser mit der leuchtenden hat, konisch, wenn die Durchmesser ungleich sind. Ist alsdann die dunkle Kugel größer, als die leuchtende, so wird der Schatten, wie ein umgekehrter abgestumpfter Kegel immer breiter, je weiter er fortgeht; ist aber die dunkle Kugel die kleinere, so läuft er in eine Spitze zu. Letzteres ist der Fall bey den Schatten, welche die Planeten und Monden der Sonne gegenüber von sich werfen, wie Taf. IX. Fig. 27. bey E F H deutlich zeigt.

Nennt man alsdann den Halbmesser der leuchtenden Kugel S B = R, den der dunkeln C F = r; den Abstand ihrer Mittelpunkte S C = d; die Länge des Schattens bis an die Spitze H, oder C H = l, so hat man wegen der ähnlichen Dreyecke S B H und C F H

$$\begin{aligned} S\,B : C\,F &= S\,H : C\,H \\ \text{d. i. } R : \quad r &= d + l : l \\ \text{also } R - r : \quad r &= d : l \end{aligned}$$

woraus $l = \frac{r\,d}{R - r}$ folgt. Aus dieser Formel findet man sehr leicht die Länge des Schattens, wenn die Halbmesser der Sonne und des Planeten, nebst dem Abstande beyder Körper, gegeben sind.

Ex. Es ist der Erdhalbmesser r = 1, der Sonnenhalbmesser R = 112; die Entfernung der Sonne von der Erde d = 24000. So wird $l = \frac{1 \cdot 24000}{112 - 1} = 217$. Also die Länge des Erdschattens etwa 217 Erdhalbmesser. Da nun der Mond nur 60 Erdhalbmesser von C absteht, so kan er, wenn er der Sonne gegenüber gesehen wird, gar wohl in diesen Schatten kommen. Geschieht dies bey t r, so ist der Durchschnitt des Schattens daselbst ein Kreis vom Halbmesser m r, wobey wiederum

$$HC : CF = Hm : mr$$

oder $217 : 1 = 217 - 60 : mr$

mithin $mr = \frac{157}{217}$ oder $\frac{3}{11}$ Erdhalbmesser. Da nun des Mondes Halbmesser nur $\frac{3}{11}$ des Erdhalbmessers beträgt, s. **Mond**, so ist der Erdschatten an diesem Orte fast dreymal breiter, als der Mond, so daß der letztere völlig vom Schatten bedeckt werden kan, s. **Finsternisse.**

Der Schatten, den ein lothrechter Körper, wie A B, Taf. XXI. Fig. 127. auf eine wagrechte Fläche D E wirft, heißt der **gerade Schatten** (umbra recta, *ombre droite*). Wenn man den leuchtenden Körper S als einen Punkt betrachten darf, so ist S B C der erste Lichtstral, der auf den Boden kommen kan, ohne von A B aufgehalten zu werden, also ist die Länge des geraden Schattens $AC = AB \times$ cotang. C. Auch ist $AB = AC \times$ tang. C.

Hingegen heißt der Schatten eines wagrechten Körpers A B, Fig. 128, auf einer lothrechten Fläche D E, der **umgekehrte Schatten** (umbra versa, *ombre verse ou renversée*). Ist S ein leuchtender Punkt, so wird die Länge des umgekehrten Schattens $AC = AB \times$ tang. B.

Wenn S der Mittelpunkt der Sonnenscheibe ist, so wird der Winkel des Lichtstrals S B C mit der Horizontalfläche die **Sonnenhöhe**, s. **Höhe, eines Gestirns.** Bey Fig. 127. ist dies der Winkel C, bey Fig. 128. ist es B. Mithin findet man den geraden Schatten, wenn man die Länge des dunkeln Körpers A B durch die Cotangente, den umgekehrten Schatten, wenn man eben diese Länge A B durch die Tangente der Sonnenhöhe multiplicirt. Auch giebt $\frac{AB}{AC}$, d. i. die Länge des Körpers dividirt durch die Länge des Schattens, beym geraden Schatten, und $\frac{AC}{AB}$ beym umgekehrten die Tangente der Sonnenhöhe.

So massen die Alten die mittäglichen Höhen der Sonne durch den Schatten lothrecht stehender Obelisken oder **Gnomons.** Plinius (H. N. II. 72.) führt davon Bey-

iele an. Am Tage der Nachtgleiche war der Schatten in om um $\frac{1}{9}$ kürzer, als der Gnomon (In urbe Roma nona ars gnomonis deeſt umbrae), d. i. $\frac{AB}{AC}$ war $\frac{9}{8}$ oder ,1250000, welches als Tangente zu 48° 22′ gehört. Dies äre alſo die Mittagshöhe der Sonne am Aequinoctialtage, der die Aequatorhöhe von Rom: vermindert man dieſelbe och wegen der Stralenbrechung und des Halbſchattens oder albmeſſers der Sonne um 16′, ſo erhält man 48° 6′, mit in die Polhöhe 41° 54′. Auch neuere Beobachtungen ge- en die Polhöhe von Rom 41° 54′.

Wenn die Sonne im Horizonte ſteht, werden die ge- aden Schatten unendlich lang, oder es wird die ganze Erd- äche mit Schatten bedeckt. Dagegen ſind ſie zu Mittag, enn die Sonne die größte Höhe hat, am kürzeſten. Wenn ie Sonnenhöhe 45° beträgt, ſo ſind die geraden Schatten wohl, als die umgekehrten eben ſo lang, als die Körper lbſt, weil für B = 45° auch C = 45°, und alſo in beyden iguren 127. und 128. AC = AB wird. In der Geogra- hie bekommen die Bewohner gewiſſer Theile der Erdfläche amen, die ſich auf die Lage der geraden Schatten daſelbſt eziehen, ſ. *Heteroſcii*, **Unſchattichte, Umſchattichte.**

Auf die Betrachtung des geraden und umgekehrten chattens gründet ſich die Einrichtung des **geometriſchen uadrats**, welches **Wolf** (Elem. Optic. §. 172. ſqq.) be- hreibt. Wenn man nemlich an den beyden Grenzen eines uadranten Linien zieht, die ihn berühren, ſo kan man für inkel bis 45° Tangenten auf eine dieſer Linien tragen, und uf die andere Cotangenten für die größern Winkel. Dar- us entſteht ein Quadrat mit zwo abgetheilten Seiten, wel- e die Namen Vmbra recta und verſa führen. Man ge- rauchte dergleichen Werkzeuge, mit Dioptern verſehen, n 16 Jahrhunderte zu Höhenmeſſungen und Beobachtung er Sonnenhöhen.

Sonſt findet man auch die Höhe eines Thurms, aumes u. dgl. durch den geraden Schatten auf folgende rt. Die zu meſſende Höhe ſey AB, Taf. XXI. Fig. 127, er gerade Schatten AC. Man ſtecke einen Stab von be-

kannter Länge a b lothrecht ein, und messe zu gleicher Zeit die Schatten a C und A C. Wenn dies genau in demselben Augenblicke geschehen ist, in welchem die Sonnenhöhe an dieser Stelle der Erdfläche = C war, so sind die Dreyecke a b C und A B C ähnlich, wenn sie auch nicht in einerley Vertikalfläche liegen, wie in der Figur, blos der Kürze halber, angenommen ist. Daher ist a C : a b = A C : A B, und da die drey ersten Glieder bekannt sind, so giebt die Regel Detri das vierte A B, oder die gesuchte Höhe.

Da aber die Sonne nicht ein einziger Punkt, sondern eine ganze Scheibe ist, so entsteht um den wahren Schatten noch ein Halbschatten, welcher die Bestimmung des Punktes C, und alle diese Methoden, Sonnenhöhen und Höhen durch den Schatten zu finden, sehr unsicher macht, s. Halbschatten.

Weil der Schatten allezeit in gerader Linie mit dem leuchtenden und dem dunkeln Körper bleibt, so scheint er sich zu bewegen, so oft einer oder der andere von diesen Körpern seinen Ort ändert. So laufen die Schatten der Wolken über die Felder hin, wenn der Wind die Wolken fortführt, und unser eigner Schatten begleitet überall uns selbst. Indem die Sonne den Tag über von Morgen gegen Abend geht, bewegen sich die Schatten der Körper von Abend gegen Morgen, und wenn man ein Licht nach der rechten Hand fortführt, so sieht man die Schatten der Körper nach der linken gehen.

Bey uns geht die Sonne vom Aufgang an immer mehr gegen den Mittagspunkt zu, mit wachsendem nördlichen Azimuth; also nähert sich der vormittägige Schatten eines lothrechten Stifts ununterbrochen der Mitternachtsgegend. In der nördlichen Helfte der heissen Zone aber wiederfährt es jedem Orte, daß die Sonne jährlich eine Zeit lang mehr nördliche Abweichung bekömmt, als die Polhöhe des Orts beträgt. Diese Zeit über wächst das nördliche Azimuth der Sonne täglich vom Aufgang an nur eine Zeitlang bis zu einer gewissen Größe, wo es still steht und dann wieder kleiner wird, d. h. die Sonne geht zwar anfänglich auf die Mittagsgegend zu, kehrt aber nachher wieder

um und culminirt in der That auf der Nordseite des Zeniths. Daher drehen sich die Schatten lothrechter Stifte zwar des Morgens eine Zeit lang gegen Norden zu, stehen aber hernach still, und drehen sich von da an gegen Süden, so daß sie auch um Mittag südwärts fallen. Nachmittags erfolgt wieder etwas ähnliches, aber auf die entgegengesetzte Art, und so auch für die Orte in der südlichen Helfte der heissen Zone, wenn der Sonne südliche Abweichung größer, als ihre Polhöhe, ist. Dieses **Zurückgehen der Schatten** ist von **Varenius** (Geograph. gener. Sect. VI. cap. 27. prop. 13.) und **Wolf** (Elem. Geograph. math. §. 171.) als eine eigne Merkwürdigkeit der heissen Zone angeführt worden. **Widder** (De Solis et umbrae stili retrogradatione. Groning. 1760. 4.) und **Kästner** (Astronom. Abhdl. Erste Samml. Gött. 1772. 8. S. 244 u. f.) handeln umständlicher davon.

Wenn ein dunkler Körper von mehr Lichtern zugleich erleuchtet wird, so wirft er jedem Lichte gegenüber einen besondern Schatten, mithin so viele Schatten, als Lichter sind. Dem stärkern Lichte gegenüber fällt auch ein stärkerer Schatten. Wo sich mehrere dieser Schatten kreuzen oder vereinigen, da ist auch die Dunkelheit größer, weil diesen Stellen Erleuchtung von mehr Lichtern zugleich entzogen wird. Die Stärke der Dunkelheit wird zwar nicht an sich sichtbar, aber doch durch die Schwäche der etwa noch übrigen Erleuchtung, und durch den Contrast mit dem umliegenden stärker erleuchteten Stellen.

Die Lehre von Verzeichnung der Schatten macht unter dem Namen der **Skiagraphie** einen eignen Theil der Perspectiv aus, der für den Künstler sehr wichtig ist, da von der Stellung des Lichts und der Schatten ein so großer Theil der Wirkung der Gemälde abhängt.

Kästner Anfangsgr. der angewandten Math. Optik, §. 18 u. f.
Brisson Dict. raif. de Phyf. art. *Ombre.*

Schatten, blaue, Vmbrae caeruleae, *Ombres bleues.* Des Morgens und Abends zeigen die Schatten dunkler Körper, die auf weiße Flächen fallen, eine blaue

Farbe. Man kan ſich davon ſehr leicht durch eigne Beobachtung überzeugen.

Inzwiſchen iſt dieſe Beobachtung lange Zeit überſehen worden. Nach **Prieſtley iſt Otto von Guericke** (Exper. nova de vacuo ſpatio. Amſtel. 1672. fol. p. 142.) der Erſte, der ſie anführt. Wenn man in der Morgendämmerung, ſagt er, ein brennendes Licht verdeckt, und den Schatten auf ein weißes Papier fallen läßt, ſo iſt dieſer nicht ſchwarz, ſondern vollkommen blau. Guericke will dadurch beweiſen, daß eine Miſchung von Weiß und Schwarz Blau gebe. **Nollet** aber bringt noch eine weit ältere Erwähnung dieſes Phänomens von dem italiäniſchen Maler **Lionardo da Vinci** bey, der zu Anfang des 16ten Jahrhunderts lebte, deſſen Abhandlung über die Malerey aber erſt im 17. Jahrhunderte gedruckt worden iſt (Traité de la Peinture, en Italien et en François. à Paris 1651. ch. 328. Pourquoi ſur la fin du jour les ombres des corps produites ſur un mur blanc ſont de couleur bleue.) Die beygefügte Erklärung, daß die weiße Mauer an den beſchatteten Stellen, blos vom blauen Himmel erleuchtet werde, und daher die blaue Farbe deſſelben zurückwerfe, dagegen die erleuchteten Theile von den Sonnenſtralen roth gefärbt würden, iſt auch wahrſcheinlich die richtige. Nach **Otto von Guericke** iſt dieſe Erſcheinung bis 1742 von keinem Phyſiker weiter erwähnt worden.

Im Julius 1742 bemerkte Herr **von Buffon** (Mém. de Paris, 1743. p. 217.) gegen Abend, da die Sonne roth untergieng, der Himmel aber heiter und nur gegen Weſten dünn mit gelbrothen Dünſten überzogen war, daß die Schatten der Bäume auf einer Mauer eine zarte grüne, etwas ins Blaue ſpielende Farbe hatten. Der Schatten einer Laube, die nur drey Fuß von der Mauer abſtand, war lebhaft grün. Die Erſcheinung dauerte faſt 5 Minuten, und verſchwand zugleich mit dem Sonnenlichte. Am folgenden Morgen bei heiterm Himmel und gelblichen Dünſten in Oſten erſchienen die Schatten blau, und wurden nach 3 Minuten ſchwarz. Am Abende deſſelben Tages erſchienen ſie wieder grün. Nachdem die trübe Witterung die Beob-

ehe man sich zur Ehe entschließt, sowohl was Leib als Seele betrifft, damit man nicht, wie Ehebrecher, Hurer und Unzüchtige, Gott und sein Gericht darüber zu fürchten haben.

Wenn nun Jemand sich zur Ehe entschließt, so soll er sich vorher wohl prüfen, ob er auch Gottes Gabe habe, wie Christus sagt Matth. 19, 11. Denn wo Gott nicht Gnade gibt, da ist alles Menschen Vornehmen vergeblich. Wer nun Gottes Gabe nicht hat, der bleibe ledig, und wer sie hat, der nehme sich ein Weib, wie Paulus 1 Cor. 7, 2. lehrt.

Wenn nun Jemand sich ein Weib nimmt, so soll er sie nicht um Geld oder Gut nehmen, sondern um Gottes willen, und sie ihm lieb haben, wie Christus seine Kirche lieb hat, und sich ihr gleichstellen, wie Paulus Ephes. 5, 25. lehrt.

Wenn nun Jemand sich ein Weib nimmt, so soll er sie nicht um Geld oder Gut nehmen, sondern um Gottes willen, und sie ihm lieb haben, wie Christus seine Kirche lieb hat, und sich ihr gleichstellen, wie Paulus Ephes. 5, 25. lehrt.

Wenn nun Jemand sich ein Weib nimmt, so soll er sie nicht um Geld oder Gut nehmen, sondern um Gottes willen, und sie ihm lieb haben, wie Christus seine Kirche lieb hat, und sich ihr gleichstellen, wie Paulus Ephes. 5, 25. lehrt.

der Mauer hergekommen seyn. Das Blaue in den Schatten werde merklich, sobald die Erleuchtung der angrenzenden Stellen schwach genug sey, wie bey einem niedrigen Stande der Sonne geschehe. Um halb sieben Uhr des Abends, als die Sonne noch 4° hoch stand, war der Schatten seines Fingers noch dunkelgrau, wenn er aber das Papier fast horizontal hielt, daß die Sonnenstralen sehr schief darauf fielen, so erschien das ganze Papier bläulich, und der Schatten darauf schön hellblau. Eine Viertelstunde darauf fieng der Schatten an blau zu werden, wenn auch die Sonne senkrecht auf das Papier schien; wenn man aber dasselbe gegen die Erde kehrte, waren die Schatten, die auf die untere Seite fielen, nicht blau. Um 7 Uhr, als die Sonne noch 2° hoch stand, hatten die Schatten eine sehr schöne blaue Farbe. Im August bemerkte er, daß sie anfiengen, sich blau zu färben, wenn die Sonne noch 7° 8′ hoch stand. Wenn das Sonnenlicht von einem gegenüberstehenden weißen Hause ins Zimmer geworfen wird, so kan man zu jeder Stunde des Tages blaue Schatten erhalten, wenn nur am Orte des Versuchs ein Theil des blauen Himmels sichtbar ist, und alles unnöthige Licht entfernt wird. Dabey kan man sich überzeugen, daß die blaue Farbe genau an denjenigen Stellen des Schattens verschwindet, von welchen man keinen Theil des blauen Himmels sehen kan.

Inzwischen behauptet doch ein neuerer Schriftsteller (Observations sur les ombres colorées, par H. F. T. Paris, 1782. 8.) nach vielen Versuchen, daß man Schatten von allerley Farben erhalten könne, so oft Gegenstände von mehr als einem Lichte erleuchtet werden, und die mehrern Lichter eine bestimmte Proportion ihrer Stärke gegen einander haben, daß also die blauen Schatten nicht von der Farbe des Himmels, sondern von dem Verhältnisse der Lichtstärke herkommen.

Opoix hingegen (Journal de phys. Dec. 1783.) leitet sie aus der Beugung des Lichts her, welche die blauen und grünen Stralen am stärksten ablenke, und in den Schatten bringe.

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel, S. 327 u. f.
Brisson Dict. rais. de Physique, Art. *Ombre*.

Scheibe, s. Rolle.

Scheidewasser, Aqua fortis, *Eau forte.* Diesen Namen geben die Künstler der schwächern Salpetersäure, welche aus dem Salpeter durch Destillation mit gebranntem Vitriol oder Thon ausgetrieben, und zu vielen chymischen Arbeiten, vorzüglich zur Scheidung des Goldes vom Silber, gebraucht wird. Der chymische Name ist **Salpetergeist**, s. Salpetersäure; diesen geben aber die Künstler nur den reinern und stärkern Sorten, deren Preiße theurer sind.

Das gemeine und verkäufliche Scheidewasser enthält immer einen Antheil von Salzsäure und Vitriolsäure aus den zur Bereitung gebrauchten Materien. Man befreyt es von diesen Beymischungen, indem man etwas von einer schon bereiteten Silberauflösung in Salpetersäure hineintröpfelt, deren Silber sich zum Theil mit diesen fremden Säuren verbindet, und als Hornsilber oder Silbervitriol niederschlägt. Wenn sich nichts mehr niederschlägt, so gießt man das klar gewordene ab, und nennt es **gefälltes Scheidewasser**: es hat aber alsdann noch etwas Silber bey sich, wovon man es durch Destillation aus einer Retorte im Sandbade befreyen kan.

Aus Destillation des Arseniks mit Salpeter erhält man das sogenannte **blaue Scheidewasser**, wovon man sonst viel Aufhebens machte. Jetzt ist bekannt, daß jede concentrirte und phlogistisirte Salpetersäure, mit Wasser im gehörigen Verhältnisse vermischt, eben diese blaue Farbe annimmt.

In der französischen Sprache wird der Name *Eau forte* auch der Mutterlauge oder ätzenden alkalischen Lauge der Seifensieder gegeben.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Scheidewasser.

Scheinbare Bewegung, Entfernung, Größe, s. **Bewegung, Entfernung, Größe, scheinbare.**

Scheinbarer Ort, s. **Ort, scheinbarer.**

Scheitelkreis, Vertikalkreis, Vertikalcirkel, Circulus verticalis, *Vertical*, *Cercle vertical.* Jeder größte Kreis der Himmelskugel, welcher durch das Zenith und Nadir geht, heißt ein **Scheitelkreis.** Man kan also durch jeden Punkt des Himmels, oder durch jedes Gestirn einen Scheitelkreis führen. Alle diese Kreise stehen auf dem Horizonte senkrecht, weil sie durch die Pole desselben, nemlich durch Zenith und Nadir, gehen. Sie schneiden den Horizont in zween entgegengesetzten Punkten, und werden von ihm in zwo gleiche Helften getheilt. In Bogen dieser Scheitelkreise werden die Höhen der Gestirne und ihre Abstände vom Scheitel ausgedrückt, s. **Höhe, eines Gestirns, Abstand vom Scheitel.**

Man kan durch jeden Punkt des Horizonts einen Scheitelkreis führen. Unter diesen Kreisen heißt derjenige, der durch den wahren Morgen- und Abendpunkt geht, der **erste Scheitelkreis** (Verticalis primarius, *le premier Vertical*). Auch der Mittagskreis am Himmel gehört zu den Scheitelkreisen. Diese Kreise liegen in der unbeweglichen Fläche der Himmelskugel, also treten die Gestirne bey der täglichen Bewegung alle Augenblicke in einen andern Scheitelkreis.

Scheitellinie, Vertikallinie, lothrechte Linie, Linea verticalis, *Ligne verticale*, *Ligne à plomb.* Die durch Zenith und Nadir gehende Linie, welche also die Axe des Horizonts ist, und mit der Horizontalebne des Orts rechte Winkel macht. Da die Richtung der Schwere, wie die Erfahrung lehrt, an jedem Orte der Erde, auf der Oberfläche des stillstehenden Wassers, oder auf der Horizontalebne ebenfalls lothrecht steht, so ist diese Richtung mit der Scheitellinie einerley. Also fallen schwere Körper, wenn sie frey sind, in der Scheitellinie, und dehnen einen Faden, an den sie gebunden werden, nach dieser Linie aus. Daher giebt die Richtung des **Bleylots** oder **Senkbleys** (*à plomb*) die Scheitellinie an. Ausnahmen hievon, wegen der Gravitation gegen nahe Berge, werden beym Worte **Gravitation** (Th. II. S. 535.) erwähnt.

Die Scheitellinie ist der gemeinschaftliche Durchschnitt aller Scheitelkreise, und jede durch sie gelegte ebne Fläche heißt eine **Scheitelfläche** oder **Vertikalebne.** Dergleichen sind die Mittagsfläche und die Ebnen aller Scheitelkreise, welche sämtlich auf dem Horizonte lothrecht stehen. In solchen Scheitelflächen werden die Mauern der Gebäude nach dem Bleylothe aufgeführt; sie sind alsdann vor dem Einsturz sicher, weil sich ihre Theile nach eben der Richtung unterstützen, nach welcher sie durch ihre Schwere zum Fallen getrieben werden.

Scheitelpunkt, s. **Zenith.**

Schiefe der Ekliptik, Obliquitas eclipticae, *Obliquité de l'ecliptique.* Der Winkel, den die Ekliptik mit dem Aequator macht. Die Ekliptik oder Sonnenbahn liegt in der Ebne, in welcher die Erde um die Sonne läuft; und der Aequator bestimmt die Richtung, nach welcher die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Are erfolgt, s. **Ekliptik, Aequator.** Die Schiefe der Ekliptik ist also derjenige Winkel, unter welchem sich die Ebne des jährlichen Umlaufs der Erde gegen die parallelen Ebnen ihrer täglichen Umwälzung neigt. Da so viele Erscheinungen am Himmel von diesen beyden Bewegungen der Erdkugel abhängen, so hat die Größe dieses Winkels einen ungemeinen Einfluß auf die meisten astronomischen und geographischen Bestimmungen.

Nach den Regeln der Sphärik wird der Winkel zweener größten Kreise, oder die Neigung ihrer Ebnen gegen einander durch den Bogen eines dritten größten Kreises gemessen, der beyde vorige da, wo sie am weitsten von einander abstehen, oder 90° weit von ihren Durchschnittspunkten rechtwinklicht durchschneidet. Nun sind die Durchschnittspunkte der Ekliptik und des Aequators die Nachtgleichen, und 90° weit von denselben stehen in der Ekliptik die Sonnenwenden oder Solstitialpunkte, bey welchen Ekliptik und Aequator am weitsten aus einander stehen. Zieht man durch einen Solstitialpunkt einen dritten größten Kreis

auf den Aequator ſenkrecht, alſo durch beyde Pole, ſo iſt dieſer (der Kolur der Sonnenwenden) ein Abweichungskreis, ſ. **Abweichungskreis**; und der Bogen deſſelben, der zwiſchen den Aequator und den Solſtitialpunkt fällt, iſt die Abweichung der Sonne, wenn ſie ſich in der Sonnenwende befindet. Dies zuſammengenommen giebt den Satz: **Die Abweichung der Sonne in den Sonnenwenden iſt das Maaß der Schiefe der Ekliptik.**

Um die Zeit der Sonnenwenden ändert ſich die Abweichung der Sonne einige Tage lang nicht beträchtlich. Man pflegt daher die Mittagshöhe der Sonne am längſten Tage zu beobachten, wovon die Aequatorhöhe des Orts abgezogen, die Abweichung der Sonne für den Augenblick der Beobachtung übrig läßt, ſ. **Abweichung.** Dieſe Abweichung kan man ohne merklichen Fehler für den ganzen Tag, mithin auch für den Augenblick des eigentlichen Solſtitiums gelten laſſen; ſie giebt alſo die Schiefe der Ekliptik. Auf eine ähnliche Art könnte man am kürzeſten Tage verfahren; aber alsdann ſteht die Sonne im Mittage zu niedrig, und die Beobachtung wird unſicherer. Die Aſtronomie lehrt noch mehr Methoden, die Schiefe der Ekliptik durch Beobachtungen zu finden. Durch dieſe Mittel hat man ihre Größe ohngefähr auf $23\frac{1}{2}°$ beſtimmt.

Nach dem **Plinius** (H. N. II. 8.) hat **Anaximander** zuerſt die Schiefe der Ekliptik gefunden (Obliquitatem ſigniferi intellexiſſe, hoc eſt, rerum fores aperuiſſe traditur primus Anaximander Mileſius, olympiade LVIII.). Die berühmteſte Beobachtung derſelben aus dem Alterthum iſt die von **Pytheas** zu Maſſilien (dem heutigen Marſeille), deren **Cleomedes** (Cyclica theor. L. I c. 7.) und **Strabo** (Geogr. L. II.) erwähnen. Der letztere führt aus dem Hipparchus an, Pytheas habe am Tage der Sonnenwende zu Maſſilien das Verhältniß des Gnomons zu ſeinem mittäglichen Schatten eben ſo groß gefunden, als es zu Byzanz ſey; daſelbſt aber wirft, wie Strabo bald darauf erzählt, ein Gnomon von 120 Theilen am Mittage des längſten Tages einen Schatten von 42 Theilen weniger einem Fünftel. Das Verhältniß $120 : 41\frac{1}{5} = 600 : 209$ giebt die Tangente

der Sonnenhöhe = $\frac{600}{209}$ = 2,8708612, s. **Schatten**, wofür aus den Tafeln die scheinbare Höhe selbst = 70° 47′ 41″ gefunden wird. Diese wegen der Refraction und Parallaxe um 17″, und wegen des Halbmessers der Sonne um 15′ 49″ vermindert, giebt für die Höhe des Mittelpunkts 70° 31′ 35″. Hievon die Aequatorhöhe von Marseille, oder 46° 42′ 12″ abgezogen, läßt für die Schiefe der Ekliptik zur Zeit des Pytheas (350 Jahre vor C. G.) 23° 49′ 23″ übrig. **Gassendi** (De proportione gnomonis ad umbram solstitialem, in Opp. To. IV.) und **Louville** (Diss. de mutabilitate eclipticae, in Act. Erud. Lipsi. 1719. p. 281 sqq.) haben diese Beobachtung umständlich berechnet, und mit neuern zu Marseille gemachten verglichen. Ich habe hier die Angaben des Ritter **Louville** mitgetheilt.

Ptolemäus behält im Almagest die Bestimmung des **Eratosthenes** bey, von dem er erzählt, daß er den Abstand der beyden Wendekreise = $\frac{11}{83}$ des Meridians oder größten Kreises, d. i. 47° 42′ 39″ gefunden habe. Die Hälfte hievon giebt die Schiefe der Ekliptik (250 J. v. C. G.) 23° 51′ 20″.

Neuere Beobachtungen geben sie fast übereinstimmend nach der Ordnung ihres Alters kleiner. Man wird dies aus folgendem Verzeichnisse übersehen, dessen ältere Angaben aus **Louville**, die neuern aus **Kästner** (Astronom. Abhdl. Erste Samml. III. S. 343.) entlehnt sind.

Jahre	Beobachter	Schiefe der Ekliptik
v. C. G. 360	Pytheas	23° 49′ 23″
— 250	Eratosthenes	23 51 20
n. C. G. 830	Almamon	23 35 0
969	Al-Batani	23 35 0
1540	Copernikus	23 28 8
1595	Tycho de Brahe	23 29 25
1661	Hevel	23 29 7
1691	Flamstead	23 28 32
1703	Bianchini	23 28 35
1709	Horrebow aus Römers Beob.	23 28 47

1737	de la Condamine	23° 28′ 24″
1743	Caſſini de Thury	23 28 35
1750	de la Caille	23 28 19
1751	Bradley	23 28 18
1756	Mayer	23 28 16.

Hieraus hat nun ſchon **Louville** geſchloſſen, daß der Winkel der Ekliptik mit dem Aequator veränderlich ſey, obgleich **Gaſſendi**, **Riccioli** (Almag. nov. p. 164.), **Hevel** (Prodr. Aſtr. p. 37. 42.), **Gregory** (Elem. aſtr. phyſ. et geom. L. II. pr. 19.), **Caſſini** (Elemens d'aſtr. p. 113.) den Unterſchied blos auf Fehler der alten Beobachtungen ſchieben wollen. Die neuern Aſtronomen nehmen allgemein an, daß die Schiefe der Ekliptik geringer werde: **Louville** ſetzt die Verminderung in 100 Jahren auf eine Min., **de la Caille** auf 44 Sec., **de la Lande** auf 1 Min. 28 Sec. **Euler** (Theor. motus planet. et com. Berol. 1744. p. 98.) ſahe es für möglich an, daß dieſe Verminderung nicht von einer regelmäßigen Urſache, ſondern von Kometen, herrühre. Nachher aber hat er ſie von den Wirkungen der Planeten hergeleitet, und die Rechnung darüber (Mém. de l'Acad. de Pruſſe 1754. p. 296.) zuerſt geführt. Herr de **la Lande** hat ſolche Berechnungen auch angeſtellt (Mém. de Paris 1758. 1761.); es ſind aber gewiſſe Data zu denſelben, z. B. die Maſſe der **Venus**, noch nicht mit völliger Sicherheit ausgemacht.

Außerdem iſt die Schiefe der Ekliptik einer periodiſchen Veränderung unterworfen, nach welcher ſie 9 Jahre lang wächſt, und 9 Jahre wieder abnimmt, ſo daß der größte Unterſchied 18 Secunden beträgt, ſ. **Wanken der Erdaxe**. Die mittlere Schiefe läßt ſich anjetzt ſchon nicht mehr über 23° 28′ 0″ ſetzen.

Um dieſe Größe ſtehen die Wendekreiſe vom Aequator, und die Pole der Ekliptik von den Polen des Aequators ab, weil ſich die Axen größter Kreiſe gegen einander unter eben dem Winkel, wie die Kreiſe ſelbſt, neigen. Mithin werden die Stellen der Wendekreiſe und Polarkreiſe am Himmel und auf der Erde durch die Schiefe der Ekliptik beſtimmt

bestimmt, und hierauf beruht die Eintheilung der Erdfläche in Zonen, s. Erdstriche. Je mehr die Schiefe abnimmt, desto näher rücken die Wendekreise dem Aequator, und die Polarkreise den Polen; desto mehr breiten sich also die gemäßigten Zonen aus, und desto enger ziehen sich die heiße und die kalten zusammen. Sollte es endlich dahin kommen, daß die Schiefe bis auf Null abnähme, und die Ekliptik mit dem Aequator zusammenfiele (welches nach Louville von jetzt an in 140800 Jahren geschehen müßte), so würde sich die gemäßigte Zone über die ganze Erdfläche verbreiten, und überall würde eine beständige Nachtgleiche und ein ewiger Frühling herrschen. Herodot gedenkt einer Tradition der Egypter, daß die Ekliptik einst auf den Aequator senkrecht gestanden habe. Hieraus und aus dem Angabe chaldäischer Beobachtungen von 403000 Jahren will Louville schließen, diese Völker hätten die Abnahme der Schiefe der Ekliptik gekannt, und diese vermeinten uralten Beobachtungen bezögen sich blos auf die berechnete Zeit des supponirten senkrechten Standes beyder Kreise.

Eugen. Louville Diss. de mutabilitate Eclipticae, in Act. Erud. Lipsi. a. 1719. p. 281. sqq.

Weidler Hist. astron. Cap. V. §. 39. p. 122.

Kästner Astronom. Abhdl. Erste Sammlung. Göttingen, 1772. 8. S. 341. u. f.

Schiefe Ebene, Schiefe Fläche, Planum inclinatum, *Plan incliné.* Man kan im Allgemeinen jede ebne Fläche, gegen welche irgend eine Kraft unter einem schiefen Winkel wirkt, in Rücksicht auf diese Kraft eine schiefe Ebene nennen. Insbesondere aber giebt man diesen Namen denjenigen Flächen, welche mit der Horizontalfläche, mithin auch mit der Scheitellinie oder der Richtung der Schwere, schiefe Winkel machen. Bey Erhebung schwerer Lasten kan man durch solche Flächen Vortheile in der Kraft erhalten; daher die schiefe Ebene von den neuern Mechanikern mit zu den einfachen Potenzen gerechnet wird, s. Potenzen.

Um die Wirkung der Kräfte auf schiefe Ebenen im Allgemeinen zu bestimmen, sey Taf. XXI. Fig. 129. AB der Durchschnitt einer festen Fläche mit einer auf ihr lothrecht stehenden Ebene, welche in der Figur die Ebene des Papiers ist. In der Ebne dieses Durchschnitts wirke gegen die Fläche AB eine Kraft = L, nach der schiefen Richtung PM. Aus M errichte man senkrecht auf AB das Loth MN; und nenne den Winkel, den die Richtung der Kraft PM mit diesem Lothe macht, = o; so wird sich die Kraft L (welche durch PM vorgestellt wird) in die beyden Theile NM = L. cos. o, und PN = L. sin o zerlegen lassen, s. **Zerlegung der Kräfte.** Der Theil NM, der auf die Fläche AB senkrecht wirkt, wird von der Festigkeit derselben völlig aufgehoben; also bleibt nur der mit AB parallele Theil PN übrig, und die ganze Wirkung besteht darinn, daß der Punkt M nach der Richtung der Fläche selbst mit der Kraft L. sin o fortgetrieben wird.

Man wende dies auf eine gegen den Horizont geneigte, und mit einem schweren Körper belastete Fläche an, wie AB, Taf. XXI. Fig. 130. Wenn man bey einer solchen Fläche durch B die Horizontallinie BC zieht, und aus A die Scheitellinie AC herabläßt, so entsteht das rechtwinklichte Dreyeck ABC, wo BC die **Grundlinie**, AC die **Höhe**, AB die **Länge** der schiefen Fläche heißt. Drückt nun auf diese Fläche ein schwerer Körper P vom Gewichte L nach der Richtung der Schwere PM, so macht diese Richtung mit dem Perpendikel PQ eben den Winkel, den die Horizontallinie BC mit der Fläche BA selbst macht, oder der Winkel o Fig. 129. ist hier = B, daher ich den Winkel B auch in Fig. 130. mit o bezeichne. Mithin wird die Fläche AB von P mit der Kraft L. cos o gedrückt, und der Körper P selbst wird mit der Kraft L. sin o längst der Fläche herabgetrieben. Weil sin o jederzeit < 1, so ist diese Kraft allezeit $< L$, oder kleiner, als das Gewicht des Körpers. Sie heißt das **respective Gewicht** von P, und giebt durch die Masse L dividirt, die beschleunigende Kraft, die jeden Theil von P zum Herabfallen längst der Fläche AB treibt, oder die

respective Schwere = sin o, wobey die absolute Schwere = 1 gesetzt ist.

Zieht nun an diesem Körper eine Kraft K, und sollicitirt seinen Schwerpunkt nach der Richtung PRK, welche mit der Fläche AB den Winkel PRQ = u macht, so wird sich auch K oder PR in die beyden Theile PQ = K sin u und QR = K. cos u zerlegen lassen, wovon der erste gegen die Fläche senkrecht wirkt, und durch ihre Festigkeit aufgehoben wird, der andere aber den Körper nach der Richtung QR aufwärts zieht.

Soll also der Körper durch den Zug von K nur gerade erhalten werden, so muß dieser letzte Theil oder K cos u das respective Gewicht L. sin o gerade aufheben, also demselben gleich seyn, weil beyder Richtungen entgegengesetzt sind. Es findet also zwischen K und L das Gleichgewicht statt, wenn

K. cos u = L. sin o, oder wenn
K : L = sin o : cos u.

Ex. 1. Ist der Zug der Kraft PK mit der Fläche AB gleichlaufend, so verschwindet u, und sein Cosinus wird = 1. Daher ist für den Fall des Gleichgewichts K : L = sin o : 1. Es ist aber im Dreyecke ABC, sin o : 1 = AC : AB. Oder das Gleichgewicht findet statt, wenn sich die Kraft zur Last verhält, wie AC : AB, d. i. wie die Höhe der schiefen Ebene zur Länge derselben.

Ex. 2. Ist der Zug der Kraft PK horizontal, oder mit BC parallel, so wird u der Wechselswinkel von o, also cos u = cos o. Daher ist fürs Gleichgewicht K : L = sin o : cos o, d. i. im Dreyecke ABC, = AC : BC. Oder das Gleichgewicht findet statt, wenn sich die Kraft zur Last verhält, wie AC : BC, d. i. wie die Höhe der schiefen Ebene zur Grundlinie.

Ex. 3. Ist u gerade das Complement von o, so wird cos u = sin o, also K = L, und die Kraft muß der Last gleich seyn, wenn sie dieselbe erhalten soll. Wird u noch größer, so muß auch K > L werden.

Die Kraft vermag am meisten, wenn cos u so groß, als möglich, d. i. = 1, ist; also im Falle des ersten Exem-

pels, oder wenn sie **gleichlaufend** mit der schiefen Ebne zieht. Alsdann wirkt sie ganz dem respectiven Gewichte der Last entgegen, und braucht also nur so groß als dieses zu seyn. In allen andern Richtungen muß sie größer seyn, weil ein Theil von ihr blos Druck gegen die Fläche erzeugt, und auf die Last gar nicht wirkt.

Wenn im ersten Exempel die Kraft K durch B A gegangen ist, so hat sie die Last L, ihrer Schwere entgegen, durch eine senkrechte Höhe = C A gehoben. Also ist der Weg von K zum Wege von L, wie B A zu C A, oder wie L : K. Im zweyten Exempel wird die Last durch C A senkrecht gehoben, indem die Kraft durch einen Raum = B C geht. Also sind die Wege von K und L, wie B C zu C A, oder auch wie L und K. Man sieht hieraus, daß sich auch hier die Wege umgekehrt, wie die im Gleichgewichte stehenden Kräfte, verhalten, oder daß eben soviel an Raum und Geschwindigkeit verlohren wird, als man an Kraft gewinnt.

Der Druck gegen die Fläche A B ist nach dem vorigen wegen der Last = L. cos o, und wegen der Kraft = K. sin u. Der letztere Theil ist negativ, wenn die Richtung der Kraft, wie P k, so weit aufwärts geht, daß ihr Durchschnitt mit der Fläche, oder r, unterhalb Q fällt, oder der Winkel u eine der vorigen entgegengesetzte Lage bekömmt. Alsdann zieht die Kraft den Körper P von der Fläche abwärts. Die Summe des ganzen Drucks ist

$$L. \cos o + K. \sin u$$

wo sin u mit dem gehörigen Zeichen zu nehmen ist. Im Ex. 1., wo sin u verschwindet, ist dieser Druck = L. cos o; im Ex. 3., wo cos o = sin u und K = L, wird er = 2 L. cos o; oder, wenn die Kraft vertikal aufwärts zieht (wo sin u = — cos o) = Null, u. s. w.

Bey dieser ganzen Theorie wird vorausgesetzt, daß die Fläche den Punkt Q hindere, nach der Richtung P Q fortzugehen, welches geschieht, wenn sie den Körper entweder in Q selbst, oder wenigstens in zween Punkte der Linie A B auf beyden Seiten von Q berühret. Findet die Berührung nur auf einer Seite von Q statt, so fällt der Körper

nach der andern Seite zu eben so um, wie auf der wagrechten Fläche, wenn sein Schwerpunkt nicht unterstützt ist.

Ich habe diese Theorie der schiefen Fläche nach Herrn **Käſtners** Beyspiel aus der Lehre von Zerlegung der Kräfte hergeleitet. Sehr leicht kan man sie aus **Stevins** Grundsatze vom Gleichgewichte dreyer Krafte übersehen, s. **Gleichgewicht.** Zieht man nemlich in der Figur noch Q m mit P M parallel, so sind die drey Seiten des Dreyecks P Q m gleichlaufend mit den Richtungen der Kraft P R, der Last P M, und des Widerstands der Fläche nach Q P. Im Gleichgewichte also werden sich diese drey Kräfte, wie die drey Seiten P m, m Q, Q P, oder wie die Sinus der ihnen gegenüberstehenden Winkel Q, P, m verhalten. Es ist aber der Winkel $Q = o$; $P = 90° - u$; und der Nebenwinkel von $m = Q + P = 90° - u + o$. Daher

$$K : L = \sin Q : \sin P = \sin o : \cos u$$

Druck gegen die Fl.: $K = \sin m : \sin Q = \cos(u - o) : \sin o$

Druck gegen die Fl.: $L = \sin m : \sin P = \cos(u - o) : \cos u$

woraus sich auch leicht der vorige Ausdruck für den Druck gegen die Fläche herleiten läßt.

Stevins Satz ist nur für einen Grundsatz nicht einleuchtend genug, um ihn ohne Beweis anzunehmen, und mit **Varignon** die ganze Statik darauf zu bauen, obgleich sein Erfinder eine sehr sinnreiche Bestätigung desselben anführt. Man denke sich, sagt er, um das ganze Dreyeck A B C (Taf. XXI. Fig. 131.) eine zusammenhängende Kette von lauter gleich großen und gleich schweren Gliedern gelegt. Die Theile A B und A C werden durch ihr Gewicht nach verschiedenen Seiten ziehen. Wenn sie sich nun nicht das Gleichgewicht hielten, so würde der stärkere Theil den schwächern bewegen, woraus eine ewige Bewegung der Kette um das Dreyeck entstehen würde. Da nun dies anzunehmen thöricht ist, so muß man zugeben, daß Gewichte oder Kräfte, die nach den Seiten eines Dreyecks wirken, wenn sie sich, wie die Längen der Seiten verhalten, im Gleichgewichte sind. Hiebey ist zwar die dritte Seite B C horizontal angenommen; man sieht aber leicht, daß man diesen Experimentalbeweis mit einiger Veränderung auch auf Dreyecke, deren

Grundlinie schief liegt, anwenden, und so eine allgemeine Bestätigung des Gesetzes vom Gleichgewichte dreyer Kräfte daraus herleiten könne.

Unmittelbar lehrt **Stevins** Betrachtung nur den Satz, daß sich zwey Gewichte K und L, Taf. XXI. Fig. 132, die auf den Seiten eines Dreyecks ABC von wagrechter Grundlinie liegen, im Gleichgewichte, wie AC: AB verhalten müssen. Dies fließt aus der vorigen Theorie so. Ihre respectiven Gewichte sind K. sin. C und L. sin B. Diese müssen gleich seyn. Also K : L = sin B : sin C = AC : AB.

Andere mechanische Schriftsteller, z. B. **Wolf** (Anfangsgr. der Mechanik. Halle, 1716. 8. §. 113. u. f.) gründen die Beweise dieser Theorie auf die Lehre vom Hebel. Sie stellen sich Fig. 130. die Last L in einem Punkte der Linie PM vor, nach deren Richtung sie wirkt, und betrachten den Berührungspunkt Q als den Ruhepunkt eines Winkelhebels, dessen beyde Arme QP und der aus Q auf PM gefällte Perpendikel sind. Hieraus folgt nun nach der Theorie des Hebels, daß sich K und L beym Gleichgewicht, wie die Perpendikel aus Q auf PM und PK verhalten. Diese Perpendikel aber stellen, wenn man PQ für den Sinustotus annimmt, die Sinus der Winkel QPM und QPK vor, deren erster = o, der zweyte 90° — u ist. So folgt K : L = sin o : cos u. Die beyden besondern Sätze in Ex. 1 und 2 lassen sich auf diesem Wege sehr leicht, und ohne alle Betrachtung trigonometrischer Linien erweisen. Aber die Vorstellung, daß Q der Ruhepunkt eines Winkelhebels sey, hat etwas Erzwungenes. Sie ist für die Fälle, wo der Körper die Fläche AB in mehrern Punkten berührt, undeutlich, und für die, wo er sie in Q gar nicht berührt, unnatürlich.

In der Ausübung macht das Reiben beträchtliche Ausnahmen von dieser Theorie. Es fällt zwar größtentheils weg, wenn der Körper P eine Kugel oder Walze ist, weil er sich alsdann auf der Fläche nicht schiebt, sondern rollet, s. **Reiben**. In andern Fällen aber, z. B. wenn er ein Parallelepipedum ist, richtet sich sein Reiben nach der

ſchen einen Druck gegen die Hülle, welcher es I. und es Trieben Reihen verſpürt, die ſich in einander gegen ſtechen, ſo entſteht der Schein als ſey es wie, daß das reflexive Gewicht i. ſin. o den Re- gulator gedrückt hat. Nehmen hier nun die Schicht e die weiter vorgehenden, neuen der Körper nicht ſolche ſol- che Wurfe e beim der Beſchaffenheit. Es geht, wie in der Reihen zum Druck verſpürt, nemlich wie L. bis ce, c. b. i. wie tang. o i. aber wie die Tangenten der Winkelmaß zum Stimmen. Verſuche hierüber hat Herr Hauksbee hier angeſtellt.

Kupfer und Calander, die gut ſolchen Hülfen liegen, ſo daß die Reihen wenigſtens Durchgangsſtimm. Wenn es alle die Reihen verſtehen, aber gar ein Reihen und der vorgegangenen Reihe verſtehen, ſo bleiben die Reihen, die gut zu ſtehen. Ein Calander 3. B. Reihen hat (Fig. 1304) geſchehen Hülfe von Blei, die nach B geſtehen ſind, ſo hat jenen Stimmvorrath nicht in F, wenn unter nach A ge. Er teilt dabei ſo, daß die Hülfen Stimmvorrath gut, und Blei gut und Reihen in die Reihen Stimmvorrath in die linie FG ſtimmt. Die Stimmvorrath ist bald im Grunde in der Reihen, die Stimmvorrath am Ende ſeiner Reihe, als gerad. Wen Reihen mit ungleichförmigen Stimmvorrath Reihen (Course of paper, printed. Vol. I. Leit. 1. zuerſt Reihen Stimmvorrath. Hauksbee Experiments on the Reihen Stimmvorrath. 1771. 8. c. 73.). Wenn man den Stimmvorrath von einer Reihen gegen die vorherige, in dem man eine Kraft, die ein inwendig angebrachter Mechanismus unterdrückt, und durch ein Hemmwerk so regulirt wird, daß das Zuſtimmen aber Durchgehen von Cylindern ein beinen eingeſchickter Uhrwerk treibt. Eine ſolche Kraft ist die Schwere einer Reihen Stimmvorrath, die durch Reihen Reihen weiter aufgezogen wird, beſonders Nachdem (Philoſ. Transact. Vol. XXXIII. 1725. 8. Der gröſſer und der kompakte Reihen, der ihre gegen Reihen Reihen Reihen, indem Reihen Reihen Reihen, welche in der That ſind, Reihen, die Reihen Reihen

zen näher liegen, an höhere Punkte der beyden Flächen bringt. Von diesem Kegel handelt **Kraft** (Explicatio phaenomeni paradoxi de adscensu coni duplicis in altum spontaneo, Comm. Nov. Acad. Petrop. To. VI. p. 389.). Wäre das Reiben nicht stark genug, so würde sich ein solcher Kegel zurückschieben, und nicht rollen.

Die schiefe Fläche wird oft gebraucht, um Lasten nach und nach zu erheben, wie die Winde der Schiffsbaumeister die Schiffe auf einen schrägen Boden heraufzieht. Bisweilen wird auch die Fläche selbst fortgeschoben, um eine Last, die nicht ausweichen kan, dadurch zu erheben, daß man nach und nach höhere Theile der Fläche unter sie bringt. Eine schöne Anwendung hievon ist die Vorrichtung zu Rechtstellung gesunkener Balken in Gebäuden, welche **Sheldon** und **Polhem** (Schwed. Abhdl. 1746. S. 45. u. f.) beschreiben, und die man auch im **Büsch** (Versuch einer Mathem. zum Nutzen und Vergnügen des bürgerl. Lebens. Hamburg, 1776. 8. Mechanik, §. 43.) erklärt findet. Wenn der Widerstand, den man überwinden soll, schief gegen den Horizont wirkt, so braucht man Flächen, die gegen diesen Widerstand schief sind, und so kan selbst eine Horizontal- oder Scheitelfläche als schiefe Ebene gebraucht werden. Auf die Sätze von der schiefen Fläche gründen sich übrigens die Theorien der Schraube und des Keils, s. **Schraube, Keil.**

Von dem Falle der Körper auf schiefen Ebenen, s. **Fall der Körper** (Th. II. S. 127. u. f.). Er erfolgt nach eben den Gesetzen, wie der freye Fall; nur langsamer, weil die Körper blos von ihrer respectiven Schwere getrieben werden, welche = sin o ist. Daher sind die Formeln für den Fall auf schiefen Ebenen ganz einerley mit den Formeln für den freyen Fall, nur daß in jenen da sin o gesetzt werden muß, wo beym freyen Falle 1 gesetzt ist.

Kästner Anfangsgr. der angewandten Mathem. Mechanik. Göttingen, 1780. 8. §. 95. u. f.

Schielen, Strabismus, Luscitas relativa, *Strabisme.* Dieser Gesichtsfehler besteht darinn, daß die Schie-

lenden (Strabones, *Strabites, Louches d'un oeil)* die Axe des einen Auges auf die Seite wenden, indem sie mit dem andern gerade auf einen Gegenstand sehen. Vom Schielen unterscheidet sich das **Schiefsehen** (Luscitas, Visus obliquus) dadurch, daß der Schiefsehende (Luscus, *Louche des deux yeux)* mit beyden Augen nur das seitwärts liegende deutlich sieht, und also, um etwas deutlich zu betrachten, beyde Augen zugleich auf die Seite wendet, s. **Gesichtsfehler**.

De la Hire (Sur les differens accidens de la vue. Mém. de Paris, 1694.) erklärt das Schielen für einen Fehler im innern Bau des Auges, wobey der empfindliche Theil der Netzhaut nicht in die Richtung der Augenaxen, sondern etwas mehr zur Seite falle. Dieser Theorie zufolge würde das Schielen unheilbar seyn; aber sie ist wohl nicht die richtige, und macht mehr das Schiefsehen, als das eigentliche Schielen mit einem Auge begreiflich.

Die gemeine Meinung ist, daß dieser Fehler von einer allzustarken Zusammenziehung gewisser Augenmuskeln, und der Erschlaffung ihrer Antagonisten herkomme, und seinen ersten Grund in einer in der Kindheit angenommenen Gewohnheit habe. Die ältern Aerzte schrieben deswegen vor, die Kinder eine Art von Maske mit Löchern oder Röhren vor den Augen tragen zu lassen, damit man sie nöthige, beyde Augenaxen in gehöriger Uebereinstimmung gerade auf den Gegenstand zu richten.

D. Jurin (s. Smiths Lehrbegrif der Optik, nach der deutschen Ausgabe von Kästner, S. 395. u. f.) bemerkte, daß bey den Schielenden der Augapfel des einen Auges gehörig in der Mitte bleibt, der andere aber gewöhnlich nach der Nase hin, oder auch nach andern falschen Richtungen gezogen wird, so daß die beyden Axen niemals auf einerley Punkt gerichtet sind. Er glaubt, ein Kind gewöhne sich zu diesem Fehler, wenn man es in der Wiege so lege, daß es das Licht oder eine andere in die Augen fallende Sache nur mit einem Auge sehen könne. Sey es einmal in dieser Gewohnheit bestärkt, so würden die vorgelegten Masken nichts helfen. Er räth vielmehr, das Kind, wenn es die Augen zu richten versteht, vor sich treten, das schielende Auge zuschlie-

ßen, und ſich mit dem unverwendeten anblicken zu laſſen. Wenn es alsdann das geſchloßne Auge öfne, ſo werde man es durch anhaltende Bemühung ſo weit bringen können, daß auch dieſes ſonſt ſchielende Auge wenigſtens eine kurze Zeit mit dem andern übereinſtimmend gerichtet bleibe. Dieſen Verſuch müſſe man unabläßig wiederholen, und in der Folge auch in andere Entfernungen und ſeitwärts gegen das Kind treten, wodurch ſich die üble Gewohnheit immer mehr vermindern werde. Erwachſene könnten dieſes alles mit Hülfe eines Spiegels für ſich allein thun; nur werde deſto mehr Geduld erfordert, je älter die Gewohnheit ſey.

Herr von Büffon (Mém. de Paris, 1743. p. 329 ſqq.) hat durch ſorgfältige Unterſuchungen erwieſen, daß die Haupturſache des Schielens in der ungleichen Güte beyder Augen liege. Wenn ein Auge viel ſtärker, als das andere, iſt, ſo iſt das Bild in dem ſchärfern Auge deutlicher, als in dem ſtumpfern, und ſolche Perſonen ſehen mit einem Auge allein deutlicher, als mit beyden zugleich. Es iſt daher kein Wunder, wenn ſie ſich gewöhnen, das gute allein zu brauchen, und das andere auf die Seite zu kehren. Buffon glaubt, wenn die Ungleichheit allzugroß ſey, ſo ſey es unmöglich, das Schielen zu heben, man müßte denn die Augen durch den Gebrauch ſchicklicher Gläſer gleicher machen. Je geringer die Grenzen des deutlichen Sehens ſind, deſto mehr Einfluß hat die Ungleichheit der Augen auf die Deutlichkeit der Bilder. Da nun dieſe Grenzen durch mehr Uebung des Auges größer werden, und ſich auf beyden Seiten erweitern, ſo ſchielen Erwachſene nicht ſo häufig, als Kinder, und dieſer Geſichtsfehler verliert ſich oft von ſelbſt mit den Jahren. Als das beſte Heilmittel ſchlägt er vor, das ſchwächere Auge durch beſtändige Uebung zu ſtärken, und zu dem Ende das gute auf eine lange Zeit ganz zu bedecken, welches er auch durch Erfahrungen einiger Oculiſten und Aerzte beſtätiget. Daß Schielende das ſchwächere Auge gegen die Naſe kehren, erklärt er daraus, weil ſich in dieſer Lage die Richtung deſſelben von der Richtung des ſtärkern am meiſten entfernet, auch viele Gegenſtände von der Naſe verdeckt werden, deren undeutliche Bilder ſonſt das

ſcharfe Sehen hindern würden. Er fügt hinzu, bey einigen Schielenden ſey durch Bedeckung des guten Auges in wenigen Minuten das ſchlechte durch Anſtrengung ſo ſtark geworden, daß ſie ſelbſt darüber erſtaunt wären; und in ſolchen Fällen könne man ſich von einer längern Bedeckung die beſten Folgen verſprechen.

D. Reid (Inquiry into the human mind. p. 253 ſqq.) hat mehr als zwanzig Schielende unterſucht, und bey allen eine ausgezeichnete Schwäche des einen Auges gefunden. Vier von ihnen konnten noch mit dem ſchwachen Auge etwas deutlich ſehen, wenn das gute geſchloſſen war: die übrigen ſahen mit dem ſchlechten allein gar nichts deutlich. Die Mittelpunkte der Augäpfel aber waren bey ihnen eben ſo gut mit einander übereinſtimmend, wie bey andern Perſonen. D. Hartley (Obſervations on Man. Vol. I. p. 215.) bemerkt noch, daß die Einwirkung des Lichts auf die flechſenartigen Enden der gerade ſeitwärts ziehenden Augenmuſkeln etwas zur Verwendung der Augen beytragen könne. Dieſe Enden reichen bis an die Hornhaut, und ſind folglich der Wirkung des Lichts bey ofnem Auge ſehr blos geſtellt, dahingegen der aufziehende und herabziehende und die ſchiefen Muſkeln ganz bedeckt ſind. Wenn ſich nun rechter Hand ein heller Gegenſtand befindet, ſo fällt Licht auf das flechſige Ende des rechten abziehenden und des linken herziehenden Muſkels, welche ſich durch den Reiz zuſammenziehen, und beyde Augen nach dem Lichte wenden, daher ſich auch die Augen neugebohrner Kinder immer ſeitwärts nach dem Lichte oder Fenſter zu kehren.

Prieſtley Geſchichte der Optik, durch Klügel, S. 468. u. f.

Schießpulver, Pulvis pyrius, Pulvis tormentarius, *Poudre à canon ou à tirer*. Das Schießpulver iſt eine ſehr genaue und innige Miſchung von Salpeter, Kohlen und Schwefel, welche mit äußerſter Geſchwindigkeit Feuer fängt, und dabey, wenn ſie eingeſchloſſen iſt, eine gewaltige Exploſion veranlaſſet. Der Gebrauch dieſer Materie in der Geſchützkunſt und Feuerwerkerey iſt allgemein bekannt.

Die Erfindung des Schießpulvers wird nach der gemeinen Sage einem deutschen Mönche **Barthold Schwarz** zugeschrieben, der im 14ten Jahrhunderte gelebt haben soll; allein nach Herrn **Beckmanns** Anführungen (Anleitung zur Technologie, S. 342. u. f.) ward es schon im 12ten Jahrhunderte zu Sprengung des Gesteins im Rammelsberge bey Goslar gebraucht; auch wird es von **Roger Bacon** (Opus maius ex ed. D. *Sam. Jebb.* Lond. 1733. fol.) im 13ten Jahrhunderte als eine bekannte Sache erwähnt, daß man durch die Gewalt des Salpeters eine pergamenene Patrone von der Größe eines Daumens mit heftigem Bliß und Knall zersprengen könne. **D. Jebb** bestätigt in der Vorrede zu dieser Ausgabe, daß sich unter den Handschriften des **D. Mead** auf der Bibliothek zu Oxford ein Buch eines **Markus Grăcus** (Liber Ignium) befinde, worinn eine Mischung von 2 Pfund Kohlen, 1 Pfund Schwefel und 6 Pfund Salpeter zu Feuerwerken vorgeschrieben werde, welches Buch weit älter, als die Erfindung der Geschütze, seyn müsse, weil es deren nicht erwähne. Den Chinesern soll der Gebrauch des Schießpulvers noch eher, als den Europäern, bekannt gewesen seyn. **Robins** muthmaßet, der Zufall **Schwarzens** (da die Entzündung des Pulvers einen Stein, der den Mörsel bedeckte, in die Höhe warf) habe Gelegenheit gegeben, das längst bekannte Schießpulver zum groben Geschütze zu gebrauchen, aus dem man anfänglich nach Art der Alten steinerne Kugeln schoß oder warf, womit auch die Benennung der **Mörser** übereinzustimmen scheint.

Das Verhältniß der Theile des Schießpulvers wird verschiedentlich angenommen. In Deutschland nimmt man nach **Hartwig** (in **Sprengels** Handwerkern, Samml. X. S. 236.) auf 32 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel und 9 Theile Kohlen zum Kanonenpulver; 6 Theile Schwefel und 8 Theile Kohlen zum Musketenpulver; 4 Theile Schwefel und 6 Theile Kohlen zum Pürsch- oder Jagdpulver. **D. Ingenhouß** giebt 75 Theile Salpeter, $9\frac{1}{2}$ Schwefel, $15\frac{1}{2}$ Kohlen an. Die Chineser nehmen 16 Theile Salpeter, 2 Schwefel und 5 Kohlen. Die in andern Ländern

üblichen Verhältnisse findet man beym **Macquer** und **Gren** gesammelt. Nach **Baume** (Erläut. Experimentalchemie, Th. II. S. 604.) und **d'Arcy** (Essai d'artillerie. à Paris, 1754.) vermehrt der Schwefel die Kraft des Pulvers. Es ist aber gewiß, daß er in allzugroßem Verhältnisse das Gegentheil thut, und die von **Ingenhouß** aus dem Manuel d'artificier beygebrachten Versuche lehren, daß Schießpulver ohne Schwefel beym groben Geschütze von der besten Wirkung ist. Dagegen macht aber der Schwefel die Entzündung schneller und sicherer.

Diese Ingrèdienzien werden auf den Pulvermühlen unter gelinder Befeuchtung klar oder zu **Mehlpulver** gestampft, welches alsdann vermittelst des Durchdrückens durch Siebe gekörnt, durch Umdrehung in einer hohlen Walze oder Tonne geglättet und in der Wärme getrocknet wird. Es entsteht hieraus eine körnichte Masse, in welcher der Salpeter mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit verpuft, so daß die größten Mengen dieses Pulvers durch Entzündung eines einzigen Körnchens in einem Augenblicke aufffliegen, und durch den plötzlichen Ueberfluß der dabey entwickelten elastischen Materien die schrecklichsten Wirkungen hervorbringen.

Hawksbee (Philos. Trans. Num. 295.) bewieß durch folgenden Versuch, daß die Entzündung des Schießpulvers eine elastische Materie erzeuge. Er brachte ein glühendes Eisen unter die Glocke der Luftpumpe, zog die Luft heraus, ließ ein wenig Pulver darauf fallen, und sahe, daß das Queckſilber in dem Elasticitätszeiger bey der Entzündung sehr tief herabfiel, und darauf zwar wieder stieg, aber seine vorige Höhe bey weitem nicht erreichte. Eine geringe Quantität Pulver brachte das Queckſilber auf $12\frac{3}{4}$ Zoll herab, wenn es zuvor bey ausgeleerter Glocke auf $29\frac{1}{2}$ Zoll gestanden hatte. Mithin war die Glocke mit einem elastischen Fluidum angefüllt, das sich aus dem wenigen Pulver entbunden hatte. So zeigt er auch (Physico-mechanical experiments, p. 81.), daß das Abbrennen des Pulvers in eingeschloßner Luft die Menge dieser Luft vermehrt. Man hat seitdem die Gewalt des Pulvers einstimmig dieser entwickel-

ten elaſtiſchen Materie zugeſchrieben. **De la Hire** (Mém. de Paris, 1702.) glaubte zwar, es laſſe ſich alles von der atmoſphäriſchen Luft herleiten, die im Pulver und zwiſchen den Körnern deſſelben ſtecke, und deren Elaſticität blos durch die Hitze der Entzündung verſtärkt werde; aber dieſe Erklärung iſt offenbar unzureichend.

Newton (Optice lat. redd. a *Sam. Clarke.* Lond. 1706. 4. L. III. quaeſt. 10. p. 295.) vermuthet, dieſe elaſtiſche Materie ſey ein in Dämpfe verwandelter Salpetergeiſt, der durch die Schwefelſäure entwickelt, mit Ungeſtüm aus der Subſtanz des Salpeters hervorbreche, wie etwa der Waſſerdunſt aus einer Windkugel. Dieſer Dampf des Salpetergeiſts werde durch die Hitze glühend, und zeige ſich als Flamme; die in den Salpeter eindringende Schwefelſäure verurſache darinn ein ſtarkes Aufbrauſen (fermentatio) und viele Hitze, die ſelbſt die feſte Subſtanz des Salpeters in Dämpfe verwandle, und dadurch die Exploſion ſehr heftig mache.

Johann Bernoulli (Diſſ. de effervescentia et fermentatione. Baſil. 1690. 4. et in Opp. To. I. num. 1. §. 22.) betrachtet die elaſtiſche Materie des Pulvers nur als gewöhnliche Luft, die aber im Pulver über 100mal mehr, als im natürlichen Zuſtande, zuſammengedrückt ſey. Auch **Papin** folgerte aus ſeinen Verſuchen, es ſey im Salpeter eine ſtark zuſammengepreßte Luft eingeſchloſſen, ſo daß 6 Gran Pulver wenigſtens 1 Gran wirkliche Luft enthielten, und ein Italiäner **Brachi** (Suppl. al Giornale de letterati d'Italia. To. I. n. 8.) giebt die Dichte dieſer eingepreßten Luft 450mal größer an, als die der natürlichen. **Daniel Bernoulli** (Hydrodynam. Argent. 1738. Sect. X.) ſucht aus Verſuchen und aus ſeiner Hypotheſe über die Urſache der Elaſticität zu erweiſen, daß die im Pulver enthaltene Luft 10000mal dichter und elaſtiſcher, als die gewöhnliche ſey. Man hat ihm eingewendet, das Pulver ſelbſt ſey nicht viel über 800 — 1000mal dichter, als die gewöhnliche Luft; alſo könne ſein Satz nicht beſtehen, wenn auch gleich das ganze Pulver nichts als verdichtete Luft wäre. Man ſieht aber wohl, daß ſich alle dieſe Meinungen auf die Idee von

eingekerkerter Luft, und also auf ein Misverständniß gründen, welches erst in neuern Zeiten durch richtigere Begriffe von Entwickelung der Gasarten gehoben werden könnte.

Die Chymiker betrachten indeß die Phänomene des Schießpulvers von einer andern Seite, und hielten sie mit Recht für eine Folge des gewöhnlichen Verpuffens, welches hier nur schneller als sonst, und augenblicklich durch die ganze Masse des Pulvers verbreitet werde. Man hat aber wenig Erklärungen dieses Verpuffens gewagt. **Macquer**, um **Stahls** Theorie desselben deutlicher zu machen, nimmt dazu einen durch Vereinigung der Salpetersäure mit dem Brennbaren entstehenden Salpeterschwefel an, der so entzündlich sey, daß er keinen Augenblick, ohne zu glühen, bestehen könne, s. **Verpuffen**. Uebrigens setzt er das Wesentliche des Schießpulvers blos in den Salpeter und die Kohlen, und glaubt, der Schwefel befördere blos die Geschwindigkeit der Entzündung.

Priestley (Exp. and observ. relating to various branches of natural philosophy. London, 1779. 8. p. 255.) erinnert dagegen, es würde dieser Salpeterschwefel ohne gemeine Luft doch nicht brennen können, die Luft aber, worinn sich das Pulver entzünde, würde durch das entbundene Brennbare bald phlogistisirt seyn, und das Brennen nicht weiter befördern. Er erklärt daher die Entzündung des Pulvers, so wie das Verpuffen überhaupt, aus der dephlogistisirten Luft, welche sich bey der Glühhitze aus dem Salpeter in Menge entwickelt, und in welcher alle entzündliche Körper schnell und heftig mit Glanz und Knistern verbrennen. Er nimmt an, daß hiebey auch die Salpetersäure entbunden, und vielleicht mit zu Hervorbringung der dephlogistisirten Luft oder einer andern Gasart verwendet werde.

D. **Ingenhouß** (Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver, in dess. Vermischten Schriften. Wien, 1784. gr. 8. B. I. S. 305. u. f.) wendet dagegen ein, die dephlogistisirte Luft allein knalle nicht, ohne mit brennbarer vermischt zu seyn; auch sey ihm die Erzeugung eines Salpetergeistes hiebey nicht wahrscheinlich, da man in ofner

lich durch blosen Glauben bey Gelegenheit irrglaubiger meinte ergehe. Er gerade hoher, bey ihm aus den Kopfen gehabt bornirter sich ausdrucke, meine ich nicht, und ich begreife nun den Eifer der einfaltigen Leute, welche, wenn Gelehrte in gelehrten Schriften darüber streiten, sich einfallen lassen, und ihrer Einbildung und Abstraktion mit erstaunender Geschwindigkeit verfahren.

Hingegen ist ihr mündlicher mit Herrn Stein einmaliger, bey allen Erörterungen gerade hervorragender Kopf in seiner Art ein wirklich irrglaubiger, dagegen man bewahrt sich, wie ich sehe, nur durch öffentliche Schriften. Was hat auch den nicht wichtig, beym Abnehmen der Jahren gerade eine Kindheit gethan, da ihr gegenwärtiges Schreiben nur der schwache und blödsinnige Einwurf, eines lateinischen Briefe bedürfen, und aus der kleinen Antwort eine Antwort in der Hauptsache machen. Hierüber mich auch nur die Kraftäußerungen der Schwachheit, und Unvermögen in deutlicher Sprache, Gründe zu begreiflichen heißt, verwandte, und der Kräften gehen, wo man selbst einmahle, wie Herr Stein, in eine gewisse Menge per. Herr Lichtenberg (in Erschens Anmerkungen. Bd. 1. S. 1. 2.) hat sie sehr richtig und deutlich angegeben, und durch das Beyspiel, nach Cartesius, Wann und Lamotte, in Absicht verschiedener Sprachen, und der dadurch entstehenden Unvollständigkeit der Worte der deutschen Nationen verwiesen. Die Luft, mich auch der Mißdeutung meiner Schriftsprache nach einig beider, der Herr Zehrdt (in Erschs deutschen Journ. 1792. 12. St. S. 484.) als unrichtig und fast beleidigen. Darüber bleibt es bey wenigstens ein Paar der Sätzen einer parteyl.

Die Worte des Satz, welcher im Hauptbegriffe der Erklärung hervorgehoben sind, sie Kobolten im Gehirne der Schwärmer, auf das ausgehet Herr Stein und Herr Zehrdt; er glaubt aber, daß er durch die Idee der Einbildung eine ganz fremde Vorstellung gegeben habe, da sie doch sie und das gröbste oder sich sonderliche Gebilden bey den Worten ausgedrücket finde. Der Ausdruck Kobolten Mißdeutung findet mich, Scientia prin. Tantzend.

105.) nimmt für die Temperatur der Atmosphäre das 222fache Volumen an, welches auch mit Hawksbee, Amontons und Belidors Angaben übereinstimmt. D. Ingenhouß schließt aus einem Versuche mit der elektrischen Pistole (wobey die Knallluft abbrannte, ohne daß die Pistole losgieng, das Volumen der Knallluft aber bis über die Helfte vermindert ward), es gehe wenigstens die Helfte der Gasarten durch die Entzündung verlohren; daher lasse sich die Menge im ersten Augenblicke auf das 2000fache Volumen des Schießpulvers schätzen. Er hält dies für sehr wahrscheinlich, weil man nach Fontana Versuchen aus so viel Salpeter und Kohlen, als in einem Cubikzolle Schießpulver befindlich sind, 552 Cubikzoll dephlogistisirte Luft und 17 Cubikzoll Gas aus den Kohlen erhalten könne, welches bey vierfacher Ausdehnung durch die Hitze $2208 + 68 = 2276$ Cubikzoll Gas aus 1 Cubikzoll Pulver gebe.

Die augenblickliche Erzeugung einer so erstaunlichen Menge elastischer Materie erklärt die Gewalt des Schießpulvers, besonders in eingeschlossenen Räumen, hinreichend. Auch haben **Robins** u. a. die Theorie der Geschütze hierauf sehr gut gegründet, noch ehe man recht wußte, welche Bewandniß es mit der Entwickelung der Gasarten und mit der Luftgestalt der Materie habe. Ein gewisser **Matthey** zu Turin hat eine Windbüchse erfunden, welche dadurch geladen wird, daß man in ihrer Kammer 2 Unzen Schießpulver abbrennt. Das aus diesem Pulver entwickelte Gas, in dem engen Raume der Kammer zusammengepreßt, reicht zu 18 Schüssen auf 60 Schritte weit. Diese Windbüchse beschreiben **de la Condamine** (Extrait d'un journal de voyage d'Italie, Mém. de Paris, 1757. p. 405.) und **Antoni** (Examen de la poudre, traduit par le Vicomte *de Flavigny*. Paris, 1773. 8.).

Macquer chymisches Wörterbuch, Art Schießpulver.
Neue Grundsätze der Artillerie; a. d. Engl. des Hrn. Benj. Robins übers. mit Anm. von Leonh. Euler. Berlin, 1745. 8.
Joh. Ingenhouß Vermischte Schriften, übers. u. herausg. von Nic. Carl Molitor. Wien, 1784. gr. 8. I. Band, S. 305. u. f.
Gren systemat. Handbuch der gesammten Chemie. I. Theil, §. 895. u. f.

Schlag, elektrischer, elektrische Erschütterung, Explosio electrica, Concussio s. Commotio electrica, *Explosion ou Commotion électrique.* Wenn die beyden Elektricitäten eines geladnen elektrischen Körpers durch eine leitende Verbindung so vereiniget werden, daß diese Verbindung noch an einer oder mehrern Stellen unterbrochen bleibt, so ist die Entladung oder der Uebergang dieser Elektricitäten in einander mit einer starken Explosion an den unterbrochnen Stellen begleitet, wobey sich ein lebhafter Funken zeigt, und ein starker knackender Laut gehört wird. Diese Explosion heißt der **elektrische Schlag**, und ihre Wirkungen sind weit heftiger, als die des einfachen Funkens, den man gewöhnlich aus elektrisirten Leitern zieht. Wird in den Verbindungskreis ein lebender thierischer Körper oder ein Theil desselben gebracht, so verursacht diese Entladung eine plötzliche Zusammenziehung der Muskeln, durch welche sie ihren Weg nimmt, und eine höchst unangenehme Erschütterung der Nerven, wovon sie auch den Namen der **elektrischen Erschütterung** erhalten hat. Dem heftigen Schlage der geladnen Glasplatten geben die Franzosen den Namen des *Coup foudroyant* oder Wetterschlags.

Bey den Worten **Flasche, geladne, Quadrat, elektrisches, Batterie, elektrische**, ist von der Ladung und Entladung elektrischer Körper, den dazu nöthigen Anstalten, der Geschichte dieser Versuche und den darüber entworfenen Theorien umständlich gehandelt worden. In diesem Artikel also ist nur noch von den Phänomenen und Wirkungen des Schlags oder der Erschütterung selbst das Nöthigste beyzubringen.

Wenn man beyde Seiten einer geladnen Flasche oder Platte durch eine vollkommen leitende Verbindung, z. B. durch den Auslader, vereinigen will, so ist es nie möglich, die Enden der Verbindung plötzlich und auf einmal in unmittelbare Berührung mit beyden Belegungen zu setzen. Man muß doch mit beyden Enden des Ausladers, oder, wenn man das eine Ende zuvor angesetzt hat, mit dem andern, auf die Belegung zu fahren. Während dieses Hinfahrens giebt es ei-

a Quadrat. Ist also in der Gleichung $x^2 + px = q$ p eine Quadratzahl, so ist q eine Quadratzahl, wenn x eine Quadratzahl ist. Ist p eine Quadratzahl, q aber nicht, so ist x keine Quadratzahl. Ist p keine Quadratzahl, q aber eine, so ist x keine Quadratzahl. Ist p keine Quadratzahl, q aber auch nicht, so kann x eine Quadratzahl sein oder nicht. Ist p eine Quadratzahl, q aber auch, so kann x eine Quadratzahl sein oder nicht. Ist p keine Quadratzahl, q aber eine, so ist x keine Quadratzahl. Ist p keine Quadratzahl, q aber auch nicht, so kann x eine Quadratzahl sein oder nicht. Ist p eine Quadratzahl, q aber auch, so kann x eine Quadratzahl sein oder nicht.

ductors, erſtrecken. Daher iſt die Schlagweite bey geladnen Körpern immer gering, und die Funken ſind weit kürzer, dafür aber auch ungemein viel dichter und heftiger, weil geladne Körper weit mehr Elektricität halten, als die blos iſolirten Leiter. Dies verurſacht den ſo merklichen Unterſchied zwiſchen den Funken der einfachen und der verſtärkten Elektricität.

Wenn den Seiten des geladnen Körpers mehrere Verbindungskreiſe zugleich dargeboten werden, ſo geht der Schlag durch denjenigen, in welchen er den wenigſten Widerſtand findet. Die Stärke des Widerſtands aber kömmt nicht blos auf die Länge des Weges an, ſondern hängt auch zugleich von der Güte der Leiter und der Vollkommenheit der Verbindung ab.

Daher nimmt der Schlag nicht allemal den kürzeſten Weg, wenn ein längerer durch beſſere oder beſſer verbundene Leiter führt. Nimmt man eine Kette in beyde Hände, und faßt die geladne Flaſche ſo, daß die äußere Belegung und der Knopf von den Händen und der Kette zugleich berührt werden, ſo geht der Schlag durch die Perſon, wenn die Kette ſchlaff hängt: hingegen fühlt die Perſon nichts, oder nur wenig, wenn die Kette ſtraf angezogen wird, weil alsdann die genauere Berührung aller ihrer Glieder eine vollkommnere Verbindung ausmacht. Nimmt man außer der Kette noch einen Drath in die Hände, ſo geht der Schlag durch dieſen, die Perſon fühlt nichts, und die Kette leuchtet nicht im Dunkeln. Nach ähnlichen Geſetzen richtet ſich auch der Bliz, ſ. **Bliz** (Th. I. S. 379 u. f.).

Der elektriſche Schlag ſcheint die weitſten Verbindungskreiſe **in einem Augenblicke** zu durchlaufen. **Le Monnier** ließ ihn durch einen Drath von 950 Toiſen Länge gehen, ohne eine merkliche Zwiſchenzeit wahrzunehmen, und **Watſons** Verſuche hierüber, die ganz ins Große gehen, ſind beym Worte **Flaſche, geladne** (Th. II. S. 297.) angeführt. Dort iſt aber auch ſchon bemerkt, daß vielleicht jede Seite des geladnen Körpers einen eignen Strom veranlaſſet, wobey es ſehr begreiflich wird, daß beyde Ströme in ebendemſelben Augenblicke ausbrechen. Dies ſcheint

ie Meinung von zwoen elektrischen Materien sehr zu be-
ünstigen; zumal da andere Versuche anzuzeigen scheinen,
aß die Entladungen durch Schläge doch eine kleine Zeit er-
ordern. **Adams** (Versuch über die Elektricität, aus d.
Engl. Leipzig, 1785. gr. 8. S. 99.) führt an, es sey ganz
ewiß, daß man beyde Seiten einer geladnen Flasche, so-
ar durch die besten Leiter, so schnell berühren könne, daß
icht alle Elektricität Zeit habe, den Umlauf zu machen,
nd die Flasche nur halb entladen werde: es gebe auch Bey-
piele, in welchen die Bewegung sichtbar langsam sey, wenn
nan z. B. die Entladung so veranstaltet, daß der Fun-
en über die Oberfläche von Wasser oder rohem Fleisch ge-
en muß.

Die Stärke des Schlags richtet sich nach der Größe
er geladnen Oberfläche, und nach der Stärke ihrer La-
ung. Man kan daher diese Stärke nach Gefallen vergrö-
ern, wenn man die Menge des belegten Glases vermehrt,
nd Mittel anwendet, welche kräftig genug sind, es zu
aden. Daher geben die sogenannten **Batterien** Schläge
on fürchterlicher Stärke, und dünne Flaschen oder Platten,
elche sich stärker laden lassen, erschüttern in höherm Grade,
ls dickere, auch Platten stärker, als Flaschen.

Die Stärke des Schlags leidet nicht durch die Krüm-
ungen des Weges, wohl aber durch dessen Länge. Ein
Schlag, der nur durch eine Person geht, ist stärker, als
er durch mehrere Personen, die einander bey den Händen
alten. Diesen letztern empfinden diejenigen am stärksten,
ie den geladnen Körper unmittelbar berühren, die in der
Mitte der Verbindung stehenden weniger.

Starke Schläge sind vermögend, Thiere zu tödten.
Priestley tödtete eine Ratze durch den Schlag von 6 Qua-
ratschuh belegter Fläche; Katzen durch 33 — 38 Quadrat-
schuh; ein Hund ward blind durch einen auf den Kopf ge-
richteten Schlag aus 62 Quadratfuß belegter Fläche. Frö-
sche hielten die stärksten Schläge ohne Verlust des Lebens
aus (Geschichte der Elektr. durch Krünitz, S. 428 u. f.).
Beccaria (Lettere dell' elettricismo p. 129.) ließ einen
Schlag durch den abgelöseten Bauch eines Muskels vom

Schenkel eines lebenden Hahnes gehen, indem die Enden des Muskels in ihren gehörigen Insertionen sitzen blieben. Im Augenblicke des Schlags ward der Schenkel gewaltsam ausgestreckt, und der Muskel schwoll an, so daß die Ausdehnung an der Sehne anfieng, und der Ausbreitung eines Fächers glich. Man sieht aus diesen gefährlichen Wirkungen, wie vorsichtig ein Experimentator Versuche dieser Art zu behandeln habe.

Elektrische Körper oder schlechte Leiter von mäßiger Dicke, die der Schlag auf seinem Wege antrift, werden von demselben durchbohrt oder zerschlagen. Dabey werden die Stücken nach allen Richtungen herumgeworfen, gerade so, als ob die Kraft der Explosion aus der Mitte des zerschlagnen Körpers gekommen wäre. Wenn man ein Kartenblatt dicht an die äußere Belegung einer geladnen Flasche anlegt, den Knopf des Ausladers daran setzt, und den andern Knopf an die Kugel der Flasche bringt, so entladet sich die Flasche durch das Kartenblatt, und schlägt durch dasselbe ein Loch, oder auch mehrere Löcher. Durch starke Schläge aus Batterien kan man auf diese Art mehrere Blätter, und ganze Spiele Karten oder Bücher Papier durchbohren. Das Loch in jedem Blatte hat auf beyden Seiten einen erhabnen Rand oder Wulst, als ob sich die Explosion aus dem Innern des Blattes nach allen Richtungen verbreitet hätte. Dünne Glas- Harz- Siegellakscheiben u. dgl. werden auf diese Art durch den Schlag in viele Stücken zerbrochen, und aus einander geworfen.

Ein starker Schlag durch ein dünnes Stück Metall macht dasselbe augenblicklich glühend, schmelzt es, und verwandelt es, wenn die Schmelzung vollkommen ist, in kleine Kügelchen. Eine Batterie von 30 Quadratfuß belegter Fläche schmelzt einen Drath, der etwa $\frac{1}{10}$ Zoll dick und 2 Schuh lang ist, zu kleinen glühenden Klümpchen, wenn man diesen Drath mit einem Ende an den Haken der äussern Seite der Batterie, mit dem andern aber an den Auslader befestiget, und so den Schlag hindurchführt. Der Drath sprüht dabey häufige Funken um sich, und wird, wenn die Gewalt der Batterie noch größer ist, gänzlich zer-

reut. Iſt der Drath durch Gewichte geſpannt, ſo wird durch einen Schlag, der gerade hinreicht, ihn glühend zu machen, beträchtlich verlängert.

Iſt das Metall zwiſchen Glas eingeſchloſſen, ſo wird es durch dieſe Schmelzung ſo feſt mit demſelben vereiniget, daß man es nicht davon abbringen kan, ohne einen Theil des Glaſes ſelbſt mit wegzunehmen. Um dieſen Verſuch anzuſtellen, legt man ein Goldblättchen zwiſchen zwey Stücken Fenſterglas, die etwa 3 Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Zoll breit ſind, preßt die letztern zwiſchen den Bretern einer kleinen Preſſe zuſammen, und entladet eine ſtarke Flaſche durch die Goldblättchen, die deswegen auf beyden Seiten vor dem Glaſe ein wenig vorgehen müſſen. Das Glas wird hiebey mehrentheils in viele Stücken zerſchmettert, und mit den Goldblättchen genau zuſammengeſchmolzen. Dieſer Verſuch iſt um ſo merkwürdiger, da ſich ſonſt die Metalle im reguliniſchen Zuſtande äußerſt ſchwer mit Glas und erdichten Stoffen vereinigen.

Starke Stücken Glas, ohne zwiſchenliegendes Metall mit ſchweren Gewichten belaſtet, werden durch einen Schlag, den man über einen kleinen Theil ihrer Oberfläche gehen läßt, zerbrochen oder doch mit ſchönen und lebhaften prismatiſchen Farben bezeichnet. Der gefärbte Fleck beſteht aus dünnen, zum Theil von der Glasfläche abgetrennten, Schuppen, die als dünne Scheibchen die ihrer Dicke zukommenden Farben zeigen, ſ. **Farben**.

Läßt man den Schlag einer Batterie aus einer polirten Metallfläche in die andere gehen, wozu man ſich des allgemeinen Ausladers (ſ. **Auslader**, Th. I. S. 220.) bedienen, ob ſtatt der Knöpfe ein Paar polirte Uhrgehäuſe daran befeſtigen kan, ſo werden die Metallflächen mit ſehr ſchönen Flecken bezeichnet, welche aus einem Mittelpunkte und einigen concentriſchen Ringen beſtehen. **Cavallo** nennt ſie **Feenringe** oder **Hexencirkel** (Fairy-circles). Man hat ſie in England mit den Hexencirkeln verglichen, die man bisweilen auf Grasplätzen findet (ſ. **Blitz**, Th. I. S. 77.), und dem Einſchlagen des Blitzes zuſchreibt, obgleich Manche ſie lieber von Pilzen und Erdſchwämmen herleiten

wollen. Läßt man einen oder mehrere Schläge durch eine scharf zugespitzte Nadel in die Oberfläche eines Metalls gehen, so entstehen auf der Metallfläche nach und nach Ringe mit prismatischen Farben, die aus kleinen von der Gewalt des Schlags losgetrennten Schuppen oder Blättchen bestehen. Auch die Spitze der Nadel wird bis auf eine ziemliche Weite gefärbt, und die Farben kommen in gewissen Reihen, wiewohl nicht mit großer Deutlichkeit, wieder.

Unvollkommne Metalle werden durch mäßige elektrische Schläge zum Theil in Dampf verwandelt, und wenn ein Theil der Verbindung auf Papier, Glas u. dgl. ruhet, so findet man daran deutliche Merkmale der Versengung oder unauslöschliche Flecken. Wird die Verbindung auf der Oberfläche von Papier oder Glas unterbrochen, so bezeichnet der Schlag die Fläche mit einem langen unauslöschlichen Streifen.

Ueber die Schmelzung und Verkalkung der Metalle hat Herr **von Marum** (Premiere continuation des experiences faites par le moyen de la machine électrique Teylerienne. Haarlem, 1787. 4maj.) sehr merkwürdige Versuche mit einer Batterie von 225 Quadratfuß belegten Glases, die alle vorige an Größe übertrift, angestellt. Die Schmelzbarkeit der Metalle durch die Elektricität scheint sich gar nicht, wie ihre Schmelzbarkeit durchs gemeine Feuer, zu verhalten. Bley und Zinn schmelzen zwar auch hier am leichtsten; dagegen aber schmelzt Eisen durch den elektrischen Schlag leichter, als Silber und Kupfer, daher Hr. van Marum den Kupferdrath zu Ableitern für Schiffe vorzüglich empfiehlt. Eisen- Zinn- und Kupferdrath wurden beym Schmelzen in kleine Kügelchen zerstreut, die oft 30 Schuh weit sprangen, viel röther, als vom gemeinen Feuer, glühten, auch 6 — 8 Secunden lang auf- und niederhüpften und auf Papiere, Glas, Zinn ꝛc., über das sie giengen, gelbe Streifen mit braunen Punkten zurückließen. Er schreibt diese Zertheilung dem hohen Grade der Flüßigkeit zu. Bley und Zinn verkalkten sich dabey sehr leicht, und der Zinndrath zeigte außer den tanzenden Kügelchen häufige Flocken. Am allerschwersten ließ sich das Kupfer verkalken.

sich vermandelte sich durch einen starken Frost in eine harte durchsichtige Substanz, indem ein dicker Dunst daraus aufstieg, welcher Tropfen Wasser gerann, wie in Kugeln, aber nicht in Flocken. In vorhergehenden hatte worden die Theile des Eises in einer feinen Flüssigkeit getrieben, die eine subtile Materie. In vorhergehender hat aber erlangte die Materie Zeit sich zu sondern und zu verbinden. Wieder alles Vermuthen ging die Verdickung der Luft und Dünste auch in solcher Luft vor sich, darinnen, wie Herr v. M. aus der Verwandlung einer Salpeterluft in vorhergehender sich erwiesen, ein Theil von der Materie, welche die Verdickung des Eises und Wasser, woben ich der Luft, wie eine Wolke, und einige Luftblasen aus dem Wasser aufstiegen, die die v. M. bemerkt hatte. Es erfolgte hierauf ein Verlust nach dem entdeckten Grunde, und gelegt zugleich den Grund, warum, so viel Dünste auf einmal zu bemerken sich befinde, L. Klassen.

Hingegen hat man auch einige Kälte durch den electrischen Schlag verursachet. Beccaria (Lettere sull' elettricismo p. 223.) hat dieses gethan, indem er die Explosion gewisser zum Gefrieren Materialien anwandte, als z. B. Wasser in Glas, und andern Gefäßen, Quecksilber und Branntwein. Noch mehr Versuche darüber hat der Graf von Bertholon de Saint-Lazare (Journal de physique, 1784. Decembr. p. 444.) angestellet. Diese Verfasser ist eine Erfindung der Erkältung mit hülfe der electrischen Flüssigkeit, zu Stande gekommen. Es geschiehet der Erkältung auch auf andere Weise, durch die Luft, aber nicht nach Priestley's Nachricht (Exp. and obs. on diff. kinds of air, Vol. III. Sect. 13.), wie die physikalische Prüfung. Man ist aber bemüht auch nicht geschehet, daß die Erkältung in der electrischen Flasche selbst so gelinde, weil vorgeschrieben auch die Flasche selbst den Grund der Erkältung und der Verdickung der Luft, und dem Eise oder andern Dünsten den Zugang verwehret.

Einige Gelehrte können den Wegenwasser des Kraft, Eis, Schnee, Hagel, Reif, Thau, Nebel, Wolken und Regen, als Wirkungen der Kälte, nicht genug bewundern. Einige

folgt daraus noch keine Verbindung zwiſchen Elektricität und Magnetismus, weil Glühen, Hämmern u. dgl. eben dieſe Wirkungen hervorbringen, ſ. **Magner**.

Der elektriſche Schlag entzündet auch brennbare Körper. Schießpulver in kleinen papiernen Patronen oder in Röhrchen von Federkiel eingeſchloſſen, entzündet ſich leicht, wenn man in jedes Ende der Patrone einen Drath ſteckt, daß die Enden inwendig etwa 1 Zoll weit von einander abſtehen, und dann eine Flaſche durch die Dräthe entladen wird. Noch leichter entzündet ſich das Pulver, wenn Stahlfeile darunter gemiſcht iſt. Wie man freyliegendes Schießpulver entzünde, iſt ſchon im Artikel **Flaſche, geladne** (Th. II. S. 298.) angegeben.

Wird die Verbindung durch Waſſer unterbrochen (obgleich das Waſſer auch ein Leiter iſt), ſo ſchlägt beym Entladen ein Funken in daſſelbe, der es in heftige Bewegung ſetzt, und oft das Gefäß zerbricht, worinn es enthalten iſt. Ladet man eine Batterie ſo aus, daß die Enden zweener Leiter, durch die der Schlag geht, nahe an der Oberfläche des Waſſers ſtehen, ſo fährt die Elektricität in Geſtalt eines abgeſonderten leuchtenden Körpers über die Oberfläche hin. Eben dies geſchieht auch an den Oberflächen von rohem Fleiſch und andern Leitern. Bringt man die Enden der leitenden Dräthe ganz unter Waſſer in verſchloßnen oder ofnen Gefäßen, ſo zeigt ſich der Funken auch unter dem Waſſer, und zerſprengt Gefäße von Glas mit erſtaunlicher Gewalt, es müßte denn die Ladung außerordentlich ſchwach ſeyn.

Bey den mediciniſchen Anwendungen der Elektricität brauchte man ſonſt die Schläge häufiger, als es der Empfindlichkeit leidender Perſonen angemeſſen war. Man hat dadurch nicht nur die Kranken geplagt, ſondern auch dem Rufe dieſes ſehr zu empfehlenden Heilmittels geſchadet. Jetzt hat man den beſſern Grundſatz angenommen, allezeit nur den ſchwächſten Grad von Elektricität, der ſich gerade noch wirkſam erweiſet, zu gebrauchen. Daher werden die Schläge weiter nicht, als etwa bey heftigem Zahnweh, und gewiſſen Arten innerer Krämpfe, die noch nicht lange gedauert

aben, angewendet. Ich habe kaum nöthig zu bemerken, aß auch dies mit großer Behutsamkeit geschehen muß. leberhaupt erfordern alle Versuche mit geladnen Flaschen, nsonderheit mit den Batterien, welche den furchtbarsten heil des elektrischen Apparats ausmachen, die möglichste Vorsichtigkeit.

Priestley Geschichte der Elektricität, durch Krünitz, an ehrern Stellen.

Cavallo vollst. Abhdl der Lehre von der Elektricität, a. d. ngl Dritte Aufl. 1785. gr. 8. S. 45—52.

Schlagweite, s. **Funken, elektrischer, Schlag, lektrischer.**

Schloßen, s. **Hagel.**

Schmelzung, Fluß, Fusio, Fluxus, *Fusion, Flux.* Der Uebergang eines erhitzten Körpers aus dem fe- en Zustande in den flüßigen; also das Entgegengesetzte der Gefrierung oder des Gestehens, s. **Gefrierung.**

Das Feuer oder die Wärme ist allem Ansehen nach ie einzige Ursache der Flüssigkeit. Diese Ursache schwächt n festen Körpern den Zusammenhang ihrer Theile so, daß ie sich endlich flüßig darstellen, s. **Flüßig.** Noch innigere Verbindungen mit dem Stoffe der Wärme geben diesen heilen sogar die Dampf- und endlich die Luftgestalt. Das Schmelzen fester Körper scheint also von der Verwandtschaft hrer Grundmassen zum Wärmestoff abzuhängen. Wenn ie eine hinreichende Menge desselben an sich nehmen können, hne sich doch genau mit der ganzen Menge zu verbinden, so erden sie blos flüßig, und der größte Theil der Wärme leibt frey und fühlbar; vereinigen sie sich aber noch inniger it diesem Stoffe und binden ihn in größerer Menge, so erden sie ganz oder zum Theil zersetzt, und in Dämpfe der Gasarten verwandelt, wie beym Verbrennen, Ver- alken, Destilliren, Sublimiren u. s. w.

Zur Schmelzung wird für jede Substanz ein gewisser Grad der fühlbaren Wärme erfordert, der aber bey verschie- enen Substanzen sehr verschieden ist. Ist dieser Grad ehr **gering**, so heißt die Substanz **leichtflüßig**; ist er

sehr groß, so nennt man sie **strengflüßig** oder **schwerflüßig**. Das Queckſilber iſt so leichtflüßig, daß es bey der gewöhnlichen Temperatur des Luftkreiſes, ſelbſt wenn dieſe am kältſten iſt, nicht feſt wird. Waſſer und gewiſſe Oele, die bey der Temperatur des Eispunkts feſt ſind, ſchmelzen ſogleich in einer etwas größern Wärme. Das Schmelzen der leichtflüßigſten Materien nennt man auch das **Zergehen**, **Zerlaſſen** (liquefactio). Gewiſſe Metalle, z. B. Bley, Zinn, Wismuth, ſind bey der größten natürlichen Wärme immer feſt, ſchmelzen aber leicht, und bey einer geringern Hitze, als zu ihrem Glühen nöthig iſt. Andere Körper, z. B. Silber, Gold, Kupfer, Eiſen, Glas erfordern zum Schmelzen größere Grade der Hitze, bey denen ſie roth, ja ſogar weißglühen. Viele Körper werden durch die Hitze an freyer Luft zerſetzt oder verbrennen, ehe ihre Stoffe zur Schmelzung gelangen: einige aber, die man **unſchmelzbar** (refractaria, *refractaires*) nennt, können durch keinen bekannten Grad der Hitze zum Schmelzen gebracht werden. Dahin gehören vorzüglich die reinen Erden.

Merkwürdig iſt es, daß Körper, die an ſich ſtrengflüßig oder unſchmelzbar ſind, durch Vermengung mit einander leichter in Fluß gebracht werden können. So iſt ein Gemenge von Thon und Kalk ſchmelzbar, und es beruht hierauf der Gebrauch der **Schmelzungsmittel** oder **Flüſſe**, **Zuſchläge** (*Fondans*), ſ. **Fluß**. Die Miſchungen verſchiedner Metalle ſchmelzen faſt alle leichter, als die reinen Metalle. Zinn, Bley und Wismuth geben ſehr leichtflüßige Miſchungen, aus denen auch die Schnellothe der Orgelbauer und Zinngießer beſtehen. Ein Gemiſch, das ſchon im ſiedenden Waſſer ſo flüßig, als Queckſilber, wird, kan man nach Roſe (Stralſund. Magaz. B. II. S. 24.) aus 2 Theilen Wismuth, 1 Theil Bley, 1 Theil Zinn, nach d'Arcet (*Rozier* Obſ. ſur la phyſ. To. IX. p. 217.) aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Bley und 3 Theilen Zinn bereiten.

Einige Körper, beſonders das Eis und die meiſten Metalle, ſchmelzen plötzlich und auf einmal; andere, wie die Fette und Harze, und unter den Metallen das Eiſen, gehen erſt, durch verſchiedene Stufen der Conſiſtenz, ehe ſie

vollkommen flüßig werden. Alle dieſe Erſcheinungen laſſen ſich ſchwerlich anders, als aus der Verwandtſchaft der Körper gegen den Wärmeſtoff und dem Verhältniſſe derſelben gegen die Stärke der Anziehung unter den Theilen ſelbſt, erklären.

Baumöl und Rüböl werden flüßig beym 38ſten, Butter vom 74ſten bis 88ſten, Schweinfett vom 94ſten bis 100ten, Rindstalg und Hirſchtag vom 104ten bis 116ten, Wachs beym 140ſten, ſchwarzes Pech vom 160ſten bis 186ſten, eine Compoſition von Bley, Zinn und Wismuth beym 212ten, Geigenharz vom 216ten bis 240ſten, Schwefel vom 236ſten bis 244ſten, eine Compoſition von gleichen Theilen Zinn und Wismuth beym 283ſten, eine von gleichen Theilen Bley und Wismuth beym 334ſten, reines Zinn nach **Newton** beym 408ten, nach **Kraft** beym 420ſten, Wismuth beym 460ſten, Bley nach **Newton** beym 540ſten, nach **Kraft** beym 550ſten Grade des fahrenheitiſchen Thermometers. Höhere Grade der Hitze laſſen ſich durch die Queckſilberthermometer nicht mehr meſſen, weil das Queckſilber beym 600ten Grade ſiedet, und von da an kein Maaß der Wärme mehr abgiebt. Indeß hat man durch Metallthermometer oder Pyrometer noch höhere Grade zu beſtimmen verſucht, wobey aber wenig Zuverläßigkeit ſtatt findet. So giebt **Kraft** (De calore ac frigore experimenta varia in Comm. Petrop. To. XIV. p. 218. ſqq.) die Glühhitze des Eiſens auf 1000, und **Newton** die Temperatur, bey der geſchmolzner Spießglaskönig erhärtet, auf 805 Grad nach Fahrenheit an.

Während des Schmelzens, oder des Uebergangs aus dem feſten Zuſtande in den flüßigen ändert der Körper ſeine fühlbare Wärme nicht. Denn das zur Bewirkung der Flüßigkeit verwendete Feuer tritt in eine chymiſche Verbindung mit ſeinen Theilen, wird alſo gebunden, und kan nicht aufs Gefühl und aufs Thermometer wirken. Aus dieſem Grunde bedient man ſich der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes, als eines feſten Punkts, zu Beſtimmung der Grade der Wärme. Die Schlüſſe, welche Herr **de Lüc** aus dieſem Satze zieht, ſind ſchon beym Worte **Feuer** (Th. II. S. 229 —

231.) angeführt worden, ſ. auch **Gefrierung** (Th. II. S. 434. u. f.).

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre, durch Lichtenberg §. 429 u. f.

Gren Grundriß der Naturlehre, Halle, 1788. 8. §. 358. u. f.

Schnee, Nix, *Neige*. Der Schnee beſteht aus gefrornen Waſſertheilen, die ſich aber noch nicht in Körner oder Kugeln geſammelt, ſondern blos als feine an einander hängende Eisnadeln zu Flocken gebildet haben, in dieſer Geſtalt langſam aus dem Luftkreiſe herabfallen, und den Erdboden als eine ſehr lockere weiße Maſſe bedecken. Wenn die Atmoſphäre ſo kalt iſt, daß die Dünſte gleich im erſten Augenblicke, in welchem ſie ſich niederſchlagen, oder in welchem ſie die Geſtalt der Bläschen ablegen, gefrieren, ſo kryſtalliſirt ſich das Waſſer, wenn die Verdichtung im Freyen geſchieht, zu kleinen Eisnadeln, die ſich an einander hängen und Flocken bilden. Geſchieht die Verdichtung an der Oberfläche feſter Körper, ſo entſteht auf eben die Art der Reif: gefriert aber das Waſſer erſt, nachdem es Zeit gehabt hat, Tropfen zu bilden, ſo fällt Hagel. Dies ſind wenigſtens die gewöhnlichen Erklärungen dieſer Luftbegebenheiten, ſ. **Hagel**, **Reif**.

Die Geſtalt des Schnees iſt verſchieden. Bey ſtrenger Kälte ſind die Flocken feiner, vielleicht, weil die Theile zu ſchnell erhärten, um ſich in großer Anzahl an einander hängen zu können. In den Nordländern fällt unter dieſen Umſtänden bisweilen der feine und trockne **Staubſchnee**, wie ihn **Maupertuis** in Lappland, und **Middleton** (Philoſ. Trans. no. 465.) in Nordamerika beobachteten. Dieſer Staubſchnee dringt nach Maupertuis durch die Ritzen der Fenſter, macht die nächſten Gegenſtände unſichtbar, greift die Augen ſehr an, und ſcheint gleich über der Erdfläche zu entſtehen, weil die Sonne dabey oft hell ſcheint; er bedeckt bisweilen den Boden 4 — 5 Schuh hoch, und iſt ſo fein und trocken, daß man nicht darauf gehen kan.

Gewöhnlicher beſtehen die Schneeflocken aus länglichen dünnen Nadeln, die ſich bisweilen ohne Ordnung und unter

verſchiedenen Längen und Richtungen über einander häu-
fen, ſehr oft aber auch zu drey und dreyen an einander hän-
gen, und dadurch ſechsſpitzige Sterne, wie Taf. XXI.
Fig. 133. bilden. Bisweilen ſind die Nadeln dieſer Sterne
glatt, bisweilen auch, wie Fig. 134. mit kleinern Nadeln
der Aeſten beſetzt. Die Figuren, welche hieraus entſtehen,
ind unendlich mannigfaltig, und in großer Menge von
D. Hook (Micrographia p. 88.), Engelman (Het regt
gebruyk der natuur beſchouwingen in een verhandeling
over de ſneewfiguren. Haarlem, 1747.), Nehemiah
Grew, D. Langwith und Nettis (Philoſ. Trans.
num. 92. num. 376. und Vol. XLIX. Part. 2. p. 644.),
Guettard (Mém. de Paris, 1762.), Holmann (Com-
nent. Goetting. Tom. III. p. 24.) u. a. beſchrieben und
bgebildet. Muſſchenbroek (Introd. ad phil. nat.
Tom. II. Tab. LXI.) theilt die merkwürdigſten derſelben
nit. Alle haben die ſechsſpitzige Sterngeſtalt unter ſich
gemein, in der ſich die Neigung der Theile, unter Win-
eln von 60° und 120° zuſammenzugehen, nicht verkennen
äßt. Auch die kleinern Nadeln oder Zweige ſitzen an den
rößern unter Winkeln von dieſer Größe. Nur ſehr ſelten
at man Sterne von 12 Spitzen, oder Verbindung unter
Winkeln von 30°, bemerkt. So verſchieden die Figuren
ind, ſo beſtehen doch gewöhnlich bey jedem Falle des
Schnees alle Flocken aus Sternen von einerley Geſtalt.
Der erſte, der dieſen regelmäßigen Bau der Schneeflocken
ahrnahm, war Kepler (Strena, ſ. de nive ſexangula.
rf. 1611. 4. et in *Caſp. Dornavii* Amphitheatro ſapien-
iae Socraticae. p. 751.).

Da man eben dieſes Beſtreben nach Vereinigung un-
er Winkeln von 60° und 120° auch bey der Entſtehung des
iſes wahrnimmt, ſ. Eis (Th. 1. S. 675.), ſo iſt wohl
ein Zweifel, daß es dem Gefrieren des Waſſers eigen ſey.
Dieſes Gefrieren nemlich iſt eine wahre Kryſtalliſation,
obey die Theile, wenn der Uebergang in den feſten Zu-
and nicht allzuplötzlich geſchieht, allemal eine regelmä-
ige Geſtalt annehmen, ſ. Kryſtalliſation. Dürfte
an der Vermuthung Raum geben, daß dieſe Kryſtalli-

sationsgestalten davon herrühren, daß sich die kleinen Theile der festwerdenden Körper mit ihren größten Seitenflächen am stärksten anziehen, und sich also mit diesen Flächen zusammenlegen; so ließe sich noch ein Schritt weiter zur Erklärung der Eis- und Schneefiguren thun. Wenn man nemlich annimmt, daß die Wassertheilchen und die Dunstbläschen, aus denen die ersten Anlagen zum Schnee entstehen, gleich große Kugeln sind, die beym Gefrieren in Berührung kommen, und Zeit haben, sich nach den Wirkungen ihres gegenseitigen Anziehens zu stellen, so werden in einerley Ebene um jede Kugel oder jedes Bläschen herum gerade sechs andere Platz haben, und weil nun die Anziehung nach denjenigen Richtungen am stärksten wird, welche den Mittelpunkt der ersten Kugel mit den Mittelpunkten der herumliegenden verbinden, so werden sich nach diesen sechs Richtungen mehr Kügelchen anlegen; woraus die Entstehung sechsspitziger Sterne begreiflich würde. Aber, um diese Erklärung für etwas mehr, als Möglichkeit, zu halten, wären noch Erfahrungen darüber nöthig, ob Verbindungen von Bläschen, die gefrieren, wirklich solche sechsspitzige Gestalten annehmen. Da wir dergleichen noch nicht haben, so ist es besser, aufrichtig zu sagen, daß uns der ganze Mechanismus der Präcipitation und Krystallisation unbekannt sey. Man sehe, was Herr **Lichtenberg** (Erxlebens Naturl. Vierte Auflage. Anm. zu §. 434. S. 353.) hierüber sagt.

Guettard bemerkt, daß in Polen die Schneeflocken desto mehr die Gestalt der Sterne haben, und daß die Spitzen dieser Sterne desto stärker mit Aesten und Zweigen besetzt sind, je kälter es ist — eine Beobachtung, mit der auch **Musschenbroek** (Introd. §. 2403.) übereinstimmt. Vornehmlich zeigen sich die regulären Schneefiguren bey windstillem Wetter.

Die Masse des herabgefallenen Schnees ist sehr locker, besonders, wenn große Flocken gefallen sind. **Sedileau** (Mém. de Paris, 1692.) fand, daß eine 5—6 Zoll hohe Schneelage von der Sonne geschmolzen nur 1 Zoll hoch Wasser gab; **de la Hire** (Mém. de Paris, 1712.) erhielt

rhielt aus 12 Zoll hoch Schnee nur 1 Zoll hoch Wasser. **Nusschenbroek** führt einen zu Utrecht gefallnen steinförnigen Schnee an, der 24mal weniger Dichte, als das Wasser, hatte.

Wenn viel Schnee gefallen ist, und die Kälte anhält, o sinkt seine Masse immer dichter zusammen, dünstet stark us, und verzehrt sich dadurch allmählig immer mehr, ozu auch die Wirkung der Sonnenstralen beyträgt. In den höhern Gegenden des Luftkreises aber ist die Tempeatur so kalt, daß die große Menge des daselbst erzeugten nd auf die Gipfel der Berge gefallenen Schnees nie völlig erschmelzt: es giebt daher eine beständige Schneegrenze, ber welche hinaus auch im Sommer allezeit Schnee liegen leibt, s. **Berge** (Th. I. S. 304.), obgleich ein großer heil desselben in den Sommermonaten abschmelzt, und Wasser zur Unterhaltung der Flüsse hergiebt. Man benerkt auf den Alpen, daß der Schnee durch warme Luft ey gedecktem Himmel weit häufiger geschmolzen wird, als urch die unmittelbare Wirkung der Sonnenstralen, vielleicht darum, weil der Schnee die Sonnenstralen so stark urückwirft, welches auch die Ursache seiner blendenden Weiße ist.

Wenn die Kälte sehr heftig wird, so dringt sie zwar n den liegenden Schnee ein wenig, aber niemals tief, ein. Daher schützt der Schnee die Pflanzen, die er bedeckt, egen die Wirkungen des strengen Frosts. Nach **Guettards** Beobachtungen hält sich der Schnee vier Schuh tief nter der Oberfläche immer auf der Temperatur des Eispunkts. Hieraus wird begreiflich, warum in den Nordländern Personen, die die Nacht im Freyen übereilt, sich nter den Schnee legen, um sich vor der Kälte zu schüen, warum man erfrorne Glieder, um sie ohne Schaden ieder aufzuthauen, in Schnee steckt, u. s. w.

Sehr oft nimmt die Kälte ab, wenn es schneyt; vielleicht nach Herrn **Grens** Erklärung darum, weil beym efrieren der Dünste die Wärme, die vorher in ihnen gebunden war, frey wird, und sich als fühlbare Wärme

durch den Luftkreis vertheilt. Also ist die Wärme Folge, nicht Ursache des Schneyens; und der gemeine Mann, welcher sagt, es könne vor Kälte nicht schneyen, verwechselt Ursache und Wirkung. **Musschenbroek** hat doch in den Jahren 1729, 1740, 1741, 1760 bemerkt, daß Schnee bey sehr strenger Kälte fiel, und daß diese dabey eher zunahm. In der Kälte sind die Flocken gewöhnlich kleiner, als bey gelindern Temperaturen.

An manchen Orten fällt der Schnee ungemein häufig und stark, wovon **Musschenbroek** mehrere Beyspiele anführt. **Maupertuis** erzählt dergleichen auch von Lappland, und **Ellis** von der Hudsonsbay, wo oft alles so verdeckt wird, daß man weder Wege noch Wohnungen der Menschen mehr erblickt. Auch **Bouguer** (Voyage au Perou. p. 42.) gedenkt solcher starken Schneefälle auf dem Berge Asonay, die Jeden, den sie überraschen, in Lebensgefahr versetzen. Im Jänner 1741 fiel in Neuyork binnen 48 Stunden ein Schnee, der die Erde 16 Schuh hoch bedeckte.

Von den Gipfeln hoher Berge fängt bisweilen ein kleiner Schneeball an herabzurollen, der während des Falles zu einer ungeheuren Größe anwächst, und in den Thälern, in die er herabstürzt, die schrecklichsten Verwüstungen anrichtet. Solche Fälle, welche die Alpenbewohner **Lavinen** nennen, verursachen ein Krachen, das dem Donner ähnlich ist, verschütten Häuser und Felder, verstopfen den Lauf der Flüsse, und verheeren ganze Gegenden durch die darauf folgenden Ueberschwemmungen.

Die Alten glaubten, es schneye nicht auf dem Meere (Plin. H. N. II. 103.). Dies ist aber ungegründet; in der Nordsee schneyet es oft, wiewohl nicht so häufig, als auf dem festen Lande, und überhaupt in niedrigen Gegenden nicht so oft, als in der Höhe. In den Plänen regnet es vielmals, indeß auf den Bergen Schnee fällt, s. **Regen**.

v. Musschenbroek Introd. ad philos. natur. To. II. §. 2401. sqq.

Erxlebens Anfangsgr. der Naturlehre durch Lichtenberg. ierte Aufl. Anm. zu §. 434. ingl. §. 737.
Gren Grundriß der Naturlehre. §. 989—991.

Schnellkraft, ſ. Elaſticität.

Schnellwage, Statera Romana, *Balance Romaine*. Dieſen Namen führt eine Wage, auf welcher an Körper von ſehr verſchiedenen Gewichten mit einerley egengewichte abwägen kann. **Wallis** (Mechanica, in pp. To. I. p. 642.) leitet den Namen Romana mit ocock aus dem Orient her, wo dieſe Wage noch jetzt r häufig gebraucht wird. Man giebt nemlich dem Gengewichte insgemein die Geſtalt eines Granatapfels, wel:r bey den Arabern **Komman** (Hebr. *Rimmon*) heißt. ie Araber nennen die Schnellwage noch jetzt Rommana, d durch ſie iſt allem Anſehen nach ihr Gebrauch und ihr ame in den Occident gekommen.

Man erreicht bey der Schnellwage die Abſicht durch erſchiebung des Gegengewichts am längern Arme eines gleicharmigen Hebels ABC, Taf. XXI. Fig. 135. Das gengewicht D erhält deſto mehr Moment, je weiter es n Ruhepunkte B entfernt wird, ſ. Hebel. Es kann her immer ſchwerern in die Schale E gelegten Laſten das eichgewicht halten, je näher es an das Ende C geſchoben rd. Iſt der Wagbalken ABC ſo eingerichtet, daß bey genommenem Gegengewicht der längere Arm BC für ſich ein dem kürzern AB nebſt der Kette und Schale E das eichgewicht hält, ſo ſagt man, der lange Arm ſey auf kurzen äquirt Alsdann iſt die Wage in ihrem chwerpunkte ſelbſt unterſtützt, und richtet ſich nach den ſetzen des mathematiſchen Hebels. In dieſem Falle rden die Abtheilungen des längern Arms der Linie AB, r dem Abſtande des Punkts A, wo die Laſt hängt, vom hepunkt B, gleich gemacht; und wenn das Gegengeht D auf dem Ende der achten Abtheilung ſteht, und Pfund wiegt, ſo wiegt der ſchwere Körper in E, der da: das Gleichgewicht hält, 8 Pfund u. ſ. w.

Sind die Arme nicht auf einander äquirt, so läßt sich zwar die Größe der Abtheilungen aus der Theorie des physischen Hebels herleiten, wenn Gewicht und Schwerpunkt des Wagbalkens gegeben sind. Es ist aber in der Ausübung auf alle Fälle rathsamer, diese Abtheilungen durch Versuche zu finden.

Man hat auch Schnellwagen, an denen sich die Unterlage B verschieben läßt, dahingegen das Gewicht D am Ende des Arms BC fest ist. Von einer dritten Art, wo sich die abzuwägende Last verschieben ließe, würde der Gebrauch mit vielen Unbequemlichkeiten verknüpft seyn.

Sollen große Lasten mit Schnellwagen gewogen werden, so muß der Balken selbst mit Zapfen, Haken, Scheere, Kette u. s. w. die gehörige Stärke haben. Es sind auch Werkzeuge nöthig, die Lasten anzuhängen, oder in und aus der Schale zu heben, ingleichen die ganze Wage selbst, die wohl einige Centner wiegen kann, aus der Stelle zu rücken, und mit der daran hängenden Last aufzuziehen. Wie sich dies alles vortheilhaft bewerkstelligen lasse, lehrt **Leupold** (Theatr. Stat. univers. Part. I. Leipzig, 1726. Fol. Cap. 6.), und beschreibt zugleich die im Jahre 1718 von ihm in Leipzig angelegte große Heuwage, welche mit drey verschiedenen Gewichten und zween verschiedenen Anhängungspunkten für die Last, von 3 bis 58 Centner wiegt, und auf ein halbes Pfund schon Ausschlag giebt. Geringere Lasten werden an den entferntesten Zapfen, 14 Zoll weit vom Ruhepunkte, größere an den nähern nur 7 Zoll weit entfernten, gehangen; bey geringen Lasten braucht man auch nur ein Gewicht, bey den größten alle drey. Durch diese Vortheile hat **Leupold** die Wage fähig gemacht, große Lasten eben sowohl, als kleine, zu wägen, ohne den Balken über 6 leipziger Ellen verlängern, oder das bewegliche Gewicht schwerer, als $1\frac{1}{4}$ Centner, machen zu dürfen. Der Balken hat keine Zunge, sondern zeigt das Gleichgewicht durch seinen wagrechten Stand an, der durch eine auf den Schieber des beweglichen Gewichts aufgesetzte Bleywage angegeben wird.

Schörle, elektrische, s. Turmalin.

Schraube, Cochlea, *Vis*. Wenn ein rechtwinklichtes Dreyeck, wie ABC, Taf. XXI. Fig. 130, an die Fläche eines senkrechten Cylinders abcd, Fig. 136, dergestalt gelegt wird, daß die Grundlinie CB sich in einen der Grundfläche des Cylinders cd gleichen und parallelen Kreis CDB umbiegt, die Höhe AC aber ein Stück der Seite des Cylinders ac wird, so bildet die Hypotenuse AB auf der krummen Seitenfläche des Cylinders die krumme Linie AQB, welche ein **Schraubengang** (helix, *filet de la vis*) genannt wird. Wird dies an einem Cylinder, wie Fig. 137, mehreremale wiederholet, so bilden die an einander hängenden Schraubengänge eine **Schraube**.

Die Schraube wird entweder auf der äußern Fläche eines Cylinders so ausgearbeitet, daß die Schraubengänge (*Filets de la vis*) vor dem übrigen Theile der Fläche hervorstehen; oder sie wird in eine hohle cylindrische Fläche so eingeschnitten, daß die Gänge die stärkste Vertiefung bekommen (*gorge de la vis*). Im ersten Falle entsteht die eigentliche oder **äußere Schraube** (Cochlea mas, cochlea exterior, *Vis mâle*, *Vis exterieure*); im zweyten die **Schraubenmutter** (Cochlea femina, cochlea interior, *Vis femelle*, *Vis interieure*, *écron*). Der Cylinder selbst heißt die **Schraubenspindel**, der Kreis CDB der **Umfang der Spindel** (*tour de vis*), die Höhe AC die **Weite der Schraubengänge** (distantia helicum, *pas de la vis*).

Die Schraube ist schon von den Alten zu den einfachen Potenzen der Mechanik gezählt worden, und wird insgemein so gebraucht, daß man eine äußere oder eigentliche Schraube mit einer Schraubenmutter von gleichen Abmessungen verbindet. Die hervorstehenden Gänge der Schraube (filets) müssen hiebey genau in die vertieften Gänge der Mutter (gorge) passen. Wird alsdann eines von beyden, entweder die Schraube, oder die Mutter, festgehalten, und das andere umgedrehet, so verschieben sich beyder Gänge so an einander, daß dadurch der bewegliche Theil (es sey

nun die Schraube oder die Mutter) fortzugehen genöthiget wird. Dieses Fortgehen kann man benützen, um dadurch Laſten zu heben, widerſtehende Körper fortzudrücken oder anzupreſſen u. dgl., und es läßt ſich dadurch ein ziemlicher Vortheil an Kraft erhalten.

Man ſieht bald, daß die Theorie einer ſolchen Veranſtaltung auf den Geſetzen der ſchiefen Fläche beruht. Die ganze Entſtehung der Schraube kömmt darauf hinaus, daß der Durchſchnitt einer ſchiefen Ebne in die Runde umgebogen wird. Auf dieſe Art entſtehen Schraube und Mutter durch Umbiegung der beyden rechtwinklichten Dreyecke ACB und AFB Taf. XXI. Fig. 133., die ſich mit ihrer gemeinſchaftlichen Hypotenuſe an einander verſchieben laſſen. Wird von dieſen Dreyecken das eine ACB feſtgehalten, das andere AFB aber, welches die Laſt L trägt, von der mit der Grundlinie BC parallel wirkenden Kraft K fortgedrückt, ſo wird durch die wirkliche Bewegung das letztere in die Lage afb gebracht, und die Laſt L gehoben werden. Es iſt dies eben ſo viel, als ob die Laſt nebſt dem obern Dreyecke nach einer mit BC parallelen Richtung auf der ſchiefen Fläche AB fortgezogen würde. Hiebey würde ſich alſo für den Fall des Gleichgewichts K:L wie AC:CB verhalten müſſen, ſ. **Schiefe Ebne**.

Man nimmt an, daß die Umbiegung in die Runde hierin nichts ändere, wenn die Kraft nach der Tangente des Umfangs der Spindel, und die Laſt oder der Widerſtand nach der Axe der Spindel, mithin ſenkrecht auf der Spindel Umfang, wirkt. Dies iſt der Fall bey der Schraube, wenn die umdrehende Kraft unmittelbar am Umfange der Schraubenſpindel angebracht iſt. Alsdann verwandelt ſich AC in die Weite der Schraubengänge, und CB in den Umfang der Spindel. Demnach findet bey der Schraube das Gleichgewicht ſtatt, wenn ſich die **Kraft zur Laſt verhält, wie die Weite der Schraubengänge zum Umkreiſe der Spindel.** Man kann daher durch eine Schraube anſehnliche Verſtärkungen der Kraft erhalten, wenn man ſie ſo einrichtet, daß die Weite ihrer

Gänge sehr vielmal im Umfange der Spindel enthalten ist, oder wenn man ihr bey einem starken Umfange enge Gänge giebt.

Dagegen wird die Last oder der Widerstand nur um die Weite eines Ganges fortgebracht, indem die Kraft einmal herum, oder durch den Umfang der Spindel, gegangen ist. Daher verhalten sich die Wege, welche Kraft und Last in gleicher Zeit beschreiben, umgekehrt, wie Kraft und Last im Gleichgewichte, und es wird auch hier so viel an Raum und Geschwindigkeit verlohren, als man an Kraft gewinnt.

So wird die Theorie der Schraube insgemein vorgetragen. Freylich ist hiebey viel vorausgesetzt, was in der That so genau nicht statt findet. Die Last wird bey der Schraube auf der Fläche des Ganges gehoben, welche sehr verschiedene Gestalten haben kann, da die Theorie nur das betrachtet, was auf der Linie AQ, Fig. 136., vorgeht. Es läßt sich aber die Fläche eines Schraubenganges nicht so auf die einzige krumme Linie AQ bringen, wie man etwa die schiefe Ebne auf die Betrachtung der einzigen geraden Linie AB, Fig. 130. bringen kann. Eine ebne Fläche, z. B. ein Rechteck, mit der einen Seite um einen Cylinder gewunden, kann nicht mehr eben bleiben, ihre Theile werden so verzogen, daß sie mit der Grundfläche des Cylinders verschiedene Winkel machen; folglich ist der Schraubengang eine krumme Fläche, deren Theile nicht alle einerley Neigungswinkel haben, und daher nicht einerley Verhältniß der Kraft zur Last geben können. Von dieser Gestalt der Schraubengänge handelt Herr Käſtner (Ad theoriam cochleae pertinens observatio geometr. in Diss. math. et physic. Altenb. 1771. 4. no. 6.). Man hat aber noch bis jetzt keine genaue Theorie der Schraube, bey welcher gehörige Rücksicht hierauf genommen wäre. Ohnedies ist bey dieser Maschine das Reiben so stark, daß man schon darum keine Uebereinstimmung der Erfahrung mit genauern Theorien erwarten kann; daher sich auch die besten mechanischen Schriftsteller begnügen, die gewöhnliche Theorie mit den nöthigen Erinnerungen vorzutragen.

In der Anklärung pflegt man die Kraft nicht als eine Urſache der Geſchwindigkeit, ſondern als Quadrate, Würfel- und Biquadratzahlen, durch welche die Ausbreitung bewirkt, auf den Moment der Kraft auch mit verſchieden. Wirth, 3. Th. der Mech. S. 103. 104. 107. Aus dieſen durch die Schwäche geſtürzten Lehren, deren lange Reihe erſtaunt, iſt, als der Hauptirrthum der Syſteme Cn, ſo klar, daß die Schwäche mit einer Kraft verwechſelt worden, und daß deswegen der K. durch noch größere geringer ſey, als diejenige, welche Cn. am kleinſten Pendel findet, nämlich wenn Cn. ſeine Kraft durch ſein Gleichgewicht die Kraft am Lot, wie den Widerſtand der Schwäche zu erkennen hinlänglich vermag. Siehe d. 1. Th. Cn. Ferner ſagt die Erfahrung, daß die Luft auch um einen Gang fort, indem die Kraft durch den Widerſtand K. bis gegen Null vermindert worden iſt, mit Raume verſtopfen, als man an Kraft gewinnt.

Die größte Kraft, die ich gefunden, war ungefähr 1/3 Loth ſchwer. Die erſteren ihre meine Kraft, indem ſie bey der 1/3 Loth ſchwer, ſo ſie ſich ausdehnen, und in die Runde bewegt wird, kaum gleich so eine andere Kraft, ſo ſie in gerader Richtung und eben ſo ſchwer gefunden, ſo viel beſitzt. Jenere kann man den Hebel ſehr klein ſo ſie verlieren, weil ſie Schwäche, und dieſe Schwäche, die ſie beſitzen eine Maſſe ausgiebt, und durch dieſe Maſſe durch eine Bewegung leidet. Uebrigens iſt den ungemein Kraft Maſſen bey dieſer Maſſe ſo ſehr ſchwach, daß ſie, daß es per Bewegung mehr Kraft erfordert, als auf der Kraft ſchwer wären, es verſteht ſich auch von ſelbſt, daß ſie Vortheil, daß die Schwäche, wenn ſie einmal da ist einen gewiſſen Punkt überſteigt, nicht zerſtreuet, wenn gleich die Kraft so ſtarken anſteigt, Nutzen. Dies iſt der beſondere Vortheil der Schwäche, daß ſie ſtarken, die Kraft auch gleich gewaltig werden, und der Schwäche auf eine lange Zeit einen ſtarken Widerſtand leiſten, ohne daß ſie ſtarken werden ſoll. 3. B. einen Syſteme, Zuſammenſetzung der Schwäche der Theile an einander, daß ſie ſtarken Schwere leiden, die nicht weiter zerſtreuen können. S

wie die Zimmerleute ganze Dächer, Stockwerke, Gebäude und dergl. in die Höhe schrauben, um darunter bauen zu können.

Zu Pressen wird die Schraube entweder so gebraucht, daß die Mutter im Gestelle fest ist, die bewegliche Spindel aber mit einem durchgesteckten Hebel (dem **Ziehpengel**) umgedreht und gegen den Widerstand niedergetrieben wird, wie bey den Druckerpressen und Keltern; oder so, daß die Spindel auf der Unterlage fest steht, die bewegliche Mutter aber vermittelst daran befindlicher Handgriffe, die die Stelle von Hebeln vertreten, umgedreht wird, und eine daran liegende Platte gegen den Widerstand treibt, wie bey den Buchbinderpressen.

Zu den Unbequemlichkeiten der Schrauben kann man rechnen, daß sie wegen des ungemeinen Reibens viel Kraft erfordern, daß sie im Großen kostbar ausfallen, daß sie in Vergleichung mit ihrer geringen Größe viel Gewalt ausstehen, und daher nicht nur stark, sondern auch sehr genau und gleichförmig gearbeitet seyn müssen. So bald an einem Theile der Schraube und der Mutter das Klemmen stärker, als an den übrigen, ist, so trägt dieser Theil die ganze Last allein, und springt aus, wenn er nicht fest und stark genug ist. Um die Gänge mehr zu schonen, werden bisweilen Schrauben mit doppelten Gängen gemacht, wo auf der halben Weite des ersten Gangs noch ein zweyter um die Spindel geführt ist. Dies thut man vorzüglich, wenn die Weite der Gänge groß ist, und dazu Platz verstattet, wie bey den Schrauben der Druckerpressen. Eine solche Schraube hat nicht mehr Vermögen, als eine einfache, aber ihre Gänge tragen nur halb so viel Druck. Mehrere Schrauben mit einander zu verbinden, ist nicht rathsam. Würde eine im geringsten mehr angezogen, als die übrigen, so bekäme sie die ganze Last allein zu tragen. Daher sind die Vorschläge, Obelisken und dergl. durch eine Menge Schrauben zu erheben, beym **Leupold** (Theatr. machinarum, Tab. XLVI. XLVII.) in der Ausführung unmöglich.

Die Schraube ohne Ende (cochlea infinita, *vis sans fin*) Taf. XXI. Fig. 139. iſt eine Verbindung der Schraube EF mit dem Stirnrade G, an deſſen Welle die Laſt L aufgewunden wird. Die Schraubengänge, deren hiebey höchſtens nur drey nöthig ſind, greifen zwiſchen die Zähne des Stirnrads ein, die nach ihrer Geſtalt ausgeſchnitten, alſo, wie ſchon Jungnickel (Clavis mechanica. Nürnb. 1661. 4. §. 209.) richtig bemerkt, eigentlich Schraubengänge ſind. Wenn die Kraft an der Kurbel V die Schraube umdreht, ſo wird das Rad mit umgewendet, und die Laſt gehoben. Dieſe Maſchine hat ihren Namen daher, weil ſie nicht, wie die gemeine Schraube, nur bis auf einen gewiſſen Punkt, ſondern ohne Ende fort gedreht werden kan, da die Zähne des Rads immer wieder zurückkommen.

Man nenne die Peripherie des Kreiſes, den die Kraft an der Kurbel V beſchreibt, $= \Pi$; die Peripherie des Rads $G = P$; die der Welle $= p$; die Weite der Schraubengänge $= d$: ſo wird wegen der Schraube allein fürs Gleichgewicht $K : L = d : \Pi$ ſeyn müſſen. Da nun das Rad G das Vermögen noch im Verhältniſſe der Halbmeſſer oder der Peripherien der Welle und des Rads $(p : P)$ verſtärkt, ſo iſt die ganze Maſchine im Gleichgewichte, wenn

$$K : L = d.p : \Pi.P.$$

Da die Zähne des Rads ſo weit von einander abſtehen müſſen, als die Weite der Schraubengänge groß iſt, ſo hat das Rad ſo viel Zähne, ſo vielmal dieſe Weite d in ſeiner Peripherie P Platz hat, oder die Anzahl der Zähne iſt $= \frac{P}{d}$. Setzt man dieſe Anzahl $= n$, ſo wird fürs Gleichgewicht

$$K : L = p : n.\Pi.$$

Soll nun das Rad einmal umgewendet, und die Laſt um die Peripherie der Welle p erhoben werden, ſo erfordert jeder Zahn eine Umdrehung der Schraube, und die Kraft muß alſo die Peripherie Π, n mal durchlaufen. Daher iſt

$$\text{Weg v. L} : \text{Weg v. K} = p : n.\Pi = K : L$$

oder die Wege verhalten ſich umgekehrt, wie die Kräfte,

daß also hier wiederum am Raume verlohren geht, was man an Kraft gewinnt.

Wäre z. B. der Umkreis, den die Kurbel V durchläuft = 48 Zoll, die Weite der Schraubengänge = 1 Zoll; die Peripherie des Rads = 36 Zoll (wobey es 36 Zähne bekommen würde); die Peripherie der Welle = 9 Zoll, so würde K : L = 9 : 36 . 48 = 1 : 192, und man würde mit 1 Pfund Kraft 192 Pfund Last erhalten können. Die Kraft wird aber auch durch 192 Schuh gehen müssen, wenn die Last um 1 Schuh gehoben werden soll.

Man braucht die Schraube ohne Ende auch in Fuhrmannswinden, und außerdem bey vielerley Instrumenten, wo die Absicht ist, eine Umdrehung ohne Schwanken und Stoßen und ohne Verrückung der Ebne des umgedrehten Körpers zu bewirken, wie bey der Mensul und Meßscheibe, den Stativen der Mikroskope u. s. w.

Leupold Theatrum machinarum gen. Leipzig, 1724. fol. Cap. VII.

Käſtner Anfangsgr. der angewandten Mathem. Mechanik. §. 106 u. f.

Schuh, s. Fuß.

Schwaden, s. Gas.

Schwanken der Erdaxe, s. **Wanken der Erdaxe.**

Schwanken des Monds, s. **Mond** (oben S. 276. 277.).

Schwefel, Sulphur, *Soufre.* Diesen Namen führt ein entzündlicher mineralischer Körper von einer blaßgelben Farbe, und einem eignen unangenehmen Geruche, der ziemlich geschmacklos und im Wasser unauflöslich ist, bey gelinder Wärme schmelzt, mit einer blauen Flamme ohne Rauch und Ruß, und ohne hinterbleibenden Rückstand verbrennt, dabey aber einen sauren erstickenden Dunst verbreitet.

Die vollkommne Verbrennung des Schwefels ohne festen Rückstand hatte die ältern Chymiker verleitet, alles Verbrennliche Schwefel zu nennen. Daher zählten sie den

Schwefel zu den Grundſtoffen der Körper, und redeten von Schwefeln der Metalle, der Pflanzen, der thieriſchen Körper u. ſ. w. Erſt **Becher** und vorzüglich **Stahl** (Zufällige Gedanken und nützliche Bedenken über den Streit von dem ſogenannten Sulphure, Halle, 1718. 8.) haben dieſe Begriffe richtiger aus einander geſetzt, und das eigentliche Brennbare vom Schwefel unterſchieden, ſ. **Phlogiſton**. Durch dieſe Unterſuchungen iſt zugleich die Natur des gemeinen Schwefels genauer entwickelt worden.

Man findet den Schwefel gediegen oder lebendig in der Solfatara und ſonſt in der Nähe der Vulkane, am häufigſten aber mit metalliſchen durch ihn vererzten Stoffen verbunden, in den **Kieſen**, aus welchen er durch Deſtillation und Sublimation geſchieden wird. Er iſt ſpecifiſch ſchwerer, als Waſſer, aber leichter, als Erden und Steine. Das Reiben macht ſeinen Geruch merklicher, und erregt in ihm eine ſtarke urſprüngliche Elektricität. Luft und Waſſer wirken nicht merklich auf ihn.

Bey gelinder Erwärmung in der Hand ſpringt er mit Kniſtern in Stücken. Bey einer Wärme von 170 Grad nach Fahrenheit fängt er ſchon an zu verdünſten; bey noch ſtärkern Graden wird er weich, fängt an zu ſchmelzen, und iſt endlich bey 244 Grad völlig geſchmolzen. Läßt man ihn nach dem Schmelzen wiederum erkalten, ſo kryſtalliſirt er ſich ſtralen- oder nadelförmig, welche Geſtalt inwendig am regelmäßigſten erſcheint, wenn man blos die Oberfläche feſt werden läßt, und dann das innere noch flüßige abgießt. In verſchloßnen Gefäßen ſublimirt er ſich durch die Wirkung des Feuers in Geſtalt zarter nadelförmiger Kryſtallen, der **Schwefelblumen**, welche ein übrigens unveränderter Schwefel ſind.

An freyer Luft hingegen entzündet ſich der Schwefel bey einer Hitze von 302 Grad nach Fahrenheit. Seine Flamme iſt bläulich und wenig leuchtend, aber doch geſchickt, andere entzündliche Körper in Brand zu ſetzen. In dephlogiſtiſirter Luft brennt er mit ſtärkerer Flamme und ſchneller, in phlogiſtiſirter und fixer Luft gar nicht. Auch bey geringen Graden der Hitze zeigt ſich ſchon der Dampf des Schwe-

:ls im Dunkeln leuchtend, oder als eine kleine Flamme, ie aber nicht vermögend iſt, andere Körper zu entzünden, aher man nach **Robins** und **Baume** auf einem Ziegel- :eine, der gerade den gehörigen Grad der Hitze hat, allen n Schießpulver enthaltnen Schwefel langſam verdampfen an, ohne das Pulver zu entzünden.

Läßt man Schwefel unter einer Glocke verbrennen, eren innere Wände mit Waſſer benetzt ſind, ſo vereinigen ich die ſauren Dämpfe mit dem Waſſer, und es fließt in ie untergeſetzte Schüſſel der ſogenannte **Schwefelgeiſt** Spiritus ſulphuris per campanam, *Eſprit de ſoufre*) her- b, welcher nichts anders, als eine phlogiſtiſirte Vitriol- äure iſt, und ſich mit der Zeit in gewöhnlichen Vitriolgeiſt erwandelt, ſ. **Schwefelſäure, flüchtige.** Hängt man Tücher, mit fixen Laugenſalzen getränkt, über brennenden Schwefel, ſo verwandeln ſich die Laugenſalze in eben ſolche Mittelſalze, wie die phlogiſtiſirte Vitriolſäure ſonſt mit ih- en giebt, und die man **Schwefelſalze** nennt. In der olge werden daraus die gewöhnlichen vitrioliſchen Neutral- lze, nemlich vitrioliſirter Weinſtein oder Glauberſalz, ſ. **Neutralſalze.**

Durch Verbrennung des Schwefels unter einer mit Waſſer geſperrten Glocke voll atmoſphäriſcher oder dephlo- iſtiſirter Luft, wird dieſe Luft beträchtlich vermindert und hlogiſtiſiret. Bey Hrn. **Grens** Verſuche (Diſſ. de ge- ieſi aëris fixi et phlogiſticati. Halae 1786. p. 52 — 54.) lieb nur noch $\frac{1}{7}$ des anfänglichen Luftvolumens zurück, und ies war phlogiſtiſirte Luft, ohne die mindeſte Spur von uftſäure. Uebrigens hat **Lavoiſier** gefunden, daß die Säure, welche ſich hiebey mit dem Waſſer verbindet, und en Schwefelgeiſt bildet, an Gewichte mehr beträgt, als er Schwefel, woraus ſie entſtand. Sperrt man den Appa- at mit Queckſilber, welches die Säure nicht abſorbirt, ſo leibt dieſe als ein ſchwefelſaures Gas (ſ. **Gas, vitriol- aures**) mit der Luft verbunden, daher iſt die Vermind- ung des Volumens nicht ſo anſehnlich, als beym Sperren nit Waſſer; auch erſtickt die Flamme eher, und die Ver- rennung geſchieht nicht vollkommen.

Man sieht aus diesen Versuchen schon deutlich, daß der Schwefel aus **Vitriolsäure** und **Phlogiston** bestehe. Da diese Bestandtheile durch die Verbrennung völlig davon getrieben werden, so kan natürlich kein erdichter Rückstand, wie bey andern Verbrennungen, übrig bleiben, auch kein Rauch oder Ruß erzeugt werden.

Wenn man geschmolzenen Schwefel in Wasser gießt, so wird er darinn zu einer weichen biegsamen Masse von rother Farbe, die nach und nach die vorige Consistenz wieder annimmt, und daher zum Abformen der geschnittenen Steine und Münzen bequem gebraucht werden kan. Man leitet dieses Weichwerden von angezognen Wassertheilen her.

Die concentrirte Vitriolsäure und der rauchende Salpetergeist lösen in der Hitze den Schwefel auf. Die übrigen Säuren wirken nicht auf ihn.

Die Laugensalze und Kalkerden aber verbinden sich mit ihm zu einem im Wasser auflöslichen Gemische, dem man den Namen einer **Schwefelleber** (hepar sulphuris, *foie de soufre*) giebt. Gleiche Theile ätzendes fixes Laugensalz und gepülverter Schwefel geben zusammengeschmolzen eine sehr vollkommne Schwefelleber von einer leberbraunen Farbe, die an der Luft leicht zerfließt, dabey den unangenehmen Geruch der faulen Eyer annimmt, und sich im Wasser mit einer dunkelgelben Farbe auflöset. Auch auf dem nassen Wege lassen sich solche Schwefellebern durch Zusammenreiben an freyer Luft, oder durch Kochen einer Lauge mit gepülvertem Schwefel bereiten. Die milden Laugensalze geben weit schwächere Lebern, weil ihre Luftsäure die Vereinigung des Alkali mit dem Schwefel hindert.

In diesen Schwefellebern scheint das Alkali auf beide Bestandtheile des Schwefels zugleich zu wirken. Es ist mit keinem stärker verbunden, als mit dem andern; es schwächt aber offenbar den Zusammenhang beyder unter einander, und hängt selbst mit ihnen nur schwach zusammen. Daher kömmt auch der auffallend starke Geruch, und der Umstand, daß die allerschwächsten Säuren zureichen, aus den Auflösungen der Schwefellebern in Wasser den Schwefel wieder niederzuschlagen. Tröpfelt man in eine solche Auf-

ösung ein wenig verdünnte Vitriolsäure, so wird der Geuch fast unerträglich, und es schlägt sich ein weißes Puler, die Schwefelmilch, nieder, die durch Zusammenchmelzen wieder gewöhnlichen Schwefel liefert. Das hiey entwickelte Gas ist Schwefelleberluft, s. Gas, hearisches, dergleichen sich auch aus der trocknen Schwefelber, wenn sie mit Wasser in Berührung kömmt, und aus er Auflösung in der Hitze, ohne Zusatz einer Säure, entindet. Wenn die Schwefelleber durch langes Stehen an er Luft, oder durch anhaltendes Rösten, von allem Flüchtien befreyt wird, so verwandelt sie sich endlich in ein geöhnliches vitriolisches Neutralsalz.

Umgekehrt erhält man aus den vitriolischen Neutralalzen eine wahre Schwefelleber, wenn man dieselben mit leichen Theilen vom fixen Alkali und etwas Kohlenstaub usammenschmelzt. Die ausgegoßne Masse, worinn die Kohlen wirklich aufgelöset sind, hat eine grünliche Farbe, öst sich im Wasser auf, und läßt nach dem Durchseihen, bey ugesetzter Säure, einen künstlichen Schwefel falen. Diese Bereitung beweiset die Mischung des Schwels aus Vitriolsäure und Phlogiston noch deutlicher, und eil dabey alle Arten von Kohlen einerley Schwefel geben, schloß Stahl (Exp. novum verum sulphur arte producendi, in Opusc. p. 299.), daß das Brennbare aller Körper einerley sey.

Die Schwefelleber ist ein mächtiges Auflösungsmittel er Metalle, wenn man sie zu dem fließenden Metalle trägt, nd nach der Verbindung sogleich vom Feuer hinwegnimmt. So löset sie alle Metalle, nur den Zink nicht, auf, und nacht sie mit sich im Wasser auflöslich.

Lebendiger Kalk mit einem Viertel gepülverten Schwel gemengt, und nach und nach mit Wasser gelöscht, giebt ine kalkartige Schwefelleber, dergleichen man auch erält, wenn man Gyps mit verbrennlichen Körpern im Feuer ehandelt, wo der Gyps die Vitriolsäure hergiebt. Wenn an die kalkartigen Schwefellebern röstet, so bleibt ein Gyps urück, der sehr gut zu Lichtsaugern dient. Ein Beyspiel ievon giebt die Bereitung von Cantons Phosphorus, s.

Phosphorus. Nach **Bergmanns** Angaben lassen sich auch schwererdige und bittersalzerdige Schwefellebern bereiten. Die flüchtige Schwefelleber, welche man auch **Boylens rauchenden Geist, Beguins Schwefelöl, geschwefelten Salmiakgeist** nennt, wird aus Schwefel, Salmiak und ungelöschtem Kalk destillirt.

Mit den Metallen verbindet sich der Schwefel sehr leicht, und ist eines ihrer gewöhnlichsten Vererzungsmittel. Nur mit dem Golde und der Platina geschieht diese Vereinigung nicht ohne Zwischenmittel, und was den Zink betrift, so wird die Möglichkeit seiner Verbindung mit dem Schwefel von den Chymikern fast allgemein geläugnet. Man befreyt die Metalle vom Schwefel entweder durch das Rösten, oder durch Säuren, die den Schwefel nicht angreifen, oder durch andere mit dem Schwefel näher verwandte Metalle, wovon bey den Hüttenarbeiten häufige Beyspiele vorkommen.

Die Oele und Fettigkeiten lösen den Schwefel mit Hülfe der Wärme vollkommen auf, und geben dadurch die Schwefelbalsame, welche eine bräunliche Farbe, einen starken Schwefelgeruch, und einen scharfen unangenehmen Geschmack haben. Die ätherischen Oele können in der Hitze weit mehr Schwefel aufgelößt erhalten, als wenn sie kälter werden; daher krystallisirt sich in den Auflösungen beym Erkalten ein Theil des Schwefels, in langen rothen Krystallen, die man **Schwefelrubine** nennt. Die schmierigen Oele und der Schwefel werden durch die Einwirkung auf einander einigermaßen zersetzt, daher sich der Schwefelgeruch der Balsame und die Entstehung der Schwefelsäure erklärt, die man durch die Destillation aus ihnen erhalten kan.

Alle diese Phänomene stimmen mit **Stahls** Behauptung überein, daß der Schwefel blos aus Vitriolsäure und reinem Brennbaren bestehe. Dieser Satz ist auch zeither von den Chymisten allgemein angenommen worden. Inzwischen hat **Lavoisier**, nach seinem an mehrern Stellen dieses Wörterbuchs erwähnten antiphlogistischen System, den Schwefel für einen einfachern Stof erklärt, welcher nicht Vitriolsäure in sich enthalte, sondern vielmehr selbst einen

Bestand-

Bestandtheil der Vitriolsäure ausmache. Er glaubt nemlich, daß der Schwefel, mit der *Base oxygène* oder dem Säuremachenden Grundstoffe der reinen Luft verbunden, Vitriolsäure erzeuge, diese Säure aber sich wieder in Schwefel verwandle, wenn man ihr dieses saure Principium entziehe. Unter die vornehmsten Gründe dieses Systems gehört der Umstand, daß man durch die Verbrennung des Schwefels mehr Vitriolsäure dem Gewichte nach erhält, als der Schwefel beträgt, woraus sie entstanden ist. Es läßt sich aber dieses auch nach der Stahlischen Theorie erklären. Da die Luft hiebey beträchtlich vermindert und phlogistisirt wird, so ist sehr wahrscheinlich, daß das, was derselben abgeht, nemlich der reinere Theil, oder die dephlogistirte Luft, zur Säure hinzukomme, und ihrem Gewichte beytrete. Dieser Zusatz verliert die Luftgestalt, weil ihm der dazu nöthige Wärmestof entzogen wird; vielleicht bildet er auch mit dem Phlogiston des Schwefels Wasser, und verbindet sich als in solches mit der Säure. Nimmt man diese Erklärung an, von der schon oben bey der Verbrennung des Phosphorus (S. 483. u. f.) gehandelt worden ist, so braucht man das Phlogiston weder mit **Lavoisier** ganz zu verwerfen, noch mit Herrn **Gren** für einen absolut leichtmachenden Stoff zu erklären, durch dessen Entweichung das Gewicht der im Schwefel enthaltenen Vitriolsäure vergrößert werde.

Von der phlogistisirten Vitriolsäure unterscheidet sich der Schwefel dadurch, daß in ihm die Säure mit Phlogiston gesättigt ist, und sich deswegen gar nicht mehr, als Säure, zeigen kan, welches bey jener der Fall nicht ist, s. **Schwefelsäure, flüchtige.** Das Verhältniß der beyden Bestandtheile des Schwefels läßt sich wohl gar nicht angeben. Denn welches System man auch annehmen mag, so entstehen doch nach allen durch die Zersetzung des Schwefels neue Verbindungen, welche das Gewicht der Bestandtheile ändern, und, was das reine Brennbare betrift, so läßt sich über dessen Gewicht in keinem Falle einige Bestimmung geben. Nach **Brandt** soll sich das Phlogiston im Schwefel zur Vitriolsäure, wie 3 : 50, nach **Neumann,**

wie 1 : 127, nach andern, wie 1 : 6, nach **Kirwan** (Von der Menge des Phlogiſton im Schwefel, in deſſen Verſ. und Beob. St. 1. S. 124.) wie 40, 61 zu 59, 39 verhalten. Nach Hrn. **Gren** wiegt die im Schwefel ſteckende Vitriolſäure gar mehr, als der ganze Schwefel ſelbſt.

Die Vitriolſäure giebt mit dem Phlogiſton nur dann einen Schwefel, wenn ſie vollkommen trocken iſt, oder in den trocknen Zuſtand verſetzt werden kan. Die Oele und brennbaren Geiſter liefern daher nur phlogiſtiſirte Vitriolſäure, aber die Kohlen dieſer Oele und aller verbrennlichen Materien bilden Schwefel. Im Schwefel ſelbſt findet ſich nicht das geringſte Oel, und er iſt daher von den Erdharzen völlig unterſchieden. Da die Vitriolſäure nicht die einzige iſt, die ſich mit dem Brennbaren verbinden kan, ſo nehmen einige Chymiſten auch trockne Verbindungen anderer Säuren mit dem Phlogiſton unter dem Namen **Salpeterſchwefel, Kochſalzſchwefel** ꝛc. an, wie z. B. **Macquer** bey der Erklärung des Verpuffens einen Salpeterſchwefel zu Hülfe nimmt.

Der Nutzen des Schwefels iſt ſehr ausgebreitet. In der Chymie braucht man ihn zu Schmelzung, Niederſchlagung, Scheidung und Reinigung verſchiedener Metalle und Mineralien, ingleichen zu Bereitung der Vitriolſäure, ſo, wie die Schwefellebern zu Auflöſungen der Metalle. In der Arzneykunſt dient er ſowohl innerlich, insbeſondere bey ſchlaffen ſäurevollen Perſonen, als ein eröfnendes, abführendes, wurmtreibendes, reizendes und balſamiſches Mittel, als auch äußerlich gegen verſchiedene Hautkrankheiten. Auch einige mineraliſche Waſſer, die theils zum Trinken, theils zum Baden gebraucht werden, z. B. die zu Aachen, erhalten ihre Heilkraft zum Theil von dem mit ihnen verbundenen Schwefel. In den Künſten braucht man ihn zur Zuſammenſetzung einiger Kütte und Theere, zu Abdrücken von geſchnittenen Steinen, zum Schwefeln oder Weißmachen der Wolle, Seide und vieler andern Materien, die man ſeinem Dampfe ausſetzt, und deren ſonſt nie zu vernichtende Farben von der flüchtigen Säure des brennenden Schwefels zerſtöret werden. Man verbeſſert auch mit ihm die

durch faule Ansteckungsgifte verdorbne Luft. Der Haushaltung nützt er durch den bekannten Gebrauch der Schwefelfäden und Schwefelhölzer, ingleichen durch das Schwefeln der Weinfässer. Er macht einen Bestandtheil des Schießpulvers, und der Zusammensetzungen zu Kunstfeuern aus. In der Experimentalphysik kan er als ein idioelektrischer Körper zum Isoliren oder zu Erregung der ursprünglichen Elektricität gebraucht werden.

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi, Art. Schwefel.

Gren systemat. Handbuch der Chemie. Erster Theil, §. 735. u. f.

Schwefelleber, s. Schwefel.

Schwefelleberluft, s. Gas, hepatisches.

Schwefelsäure, flüchtige, phlogistisirte Vitriolsäure, Acidum sulphuris volatile. Acidum vitrioli phlogisticatum, *Acide sulphureux volatil.* Die flüchtige Schwefelsäure ist eine durch Verbindung mit dem Brennbaren veränderte und verflüchtigte Vitriolsäure. Sie ist von der gewöhnlichen reinen Vitriolsäure auf eine sehr ausgezeichnete Art unterschieden, indem sie den durchdringenden erstickenden Geruch des brennenden Schwefels und so viel Flüchtigkeit hat, daß sie schon bey Berührung der Luft verfliegt, und sich nie concentrirt darstellen läßt. Ihre Säure und ihre Verwandtschaften gegen andere Körper sind auch weit schwächer, als die der gewöhnlichen Vitriolsäure.

Man erhält solche flüchtige Schwefelsäure durch alle Verbindungen des Vitriolöls mit entzündlichen Körpern, durch welche auch das reinste Vitriolöl eine bräunliche Farbe annimmt, und einen Schwefelgeruch hervorbringt. Wenn man 4 Theile Vitriolöl und 1 Theil von einem ausgepreßten Pflanzenöle in einer Retorte behutsam zusammenbringt, und bey gelindem Feuer mit vorgeschlagnem Wasser destilliret, so geht diese flüchtige Schwefelsäure in die Vorlage über, und der Rückstand des Pflanzenöls wird ganz schwarz, harzig und trocken.

Eben diese Säure erhält man durch die Verbrennung des Schwefels unter Glocken, deren Wände mit Wasser benetzt sind, und durch Destillation des Vitriolöls aus Retorten, welche einen kleinen Riß haben, durch den das Phlogiston der Kohlen dringen kan. Vorzüglich leicht läßt sie sich in Luftgestalt darstellen, und führt alsdann den Namen der vitriolsauren Luft, die im Queckſilberapparat gesperrt werden kan, s. **Gas, vitriolsaures.** Durch Berührung des Wassers verliert sie die Luftgestalt augenblicklich, wird von demselben eingesogen, und giebt ihm alle Eigenschaften einer flüßigen Schwefelsäure.

Die Farben der Pflanzen und einige thierische Pigmente, welche die gewöhnliche Vitriolsäure nur verändert, werden von der flüchtigen Schwefelsäure gänzlich zerstört und weggenommen. So verliert z. B. die Tinktur von Rosenblättern ihre Farbe gänzlich. Darauf gründet sich das Weißmachen oder Schweseln der Wolle und Seide, weil der Dampf des brennenden Schwefels eine wahre flüchtige Schwefelsäure ist.

Die Neutral- und Mittelsalze, welche aus der phlogistisirten Vitriolsäure mit Laugensalzen und Erden bereitet werden, bekommen den Namen der **Schwefelsalze**, z. B. schwefelsaurer Weinstein, oder **Stahls Schwefelsalz**, Schwefelsalmiak, schwefelsaure Kalkerde u. s. w. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen vitriolischen Salzen durch eine größere Auflöslichkeit im Wasser, durch einen schweflichten Nebengeschmack, eine andere Kryſtallenform und eine schwächere Verbindung ihrer Bestandtheile, vermöge welcher sie sehr leicht, und selbst durch die schwächsten Pflanzensäuren, zersetzt werden.

Da die flüchtige Schwefelsäure sich durch die bisher erzählten Eigenschaften von der Vitriolsäure entfernt, und mehr dem Verhalten der Salpetersäure nähert, so hat man daraus einen Beweisgrund für **Stahls** Behauptung herleiten wollen, daß die Vitriolsäure der allgemeine Grundstof aller Säuren sey, und sich durch eine noch innigere Verbindung mit dem Brennbaren in Salpetersäure würde verwandeln lassen. Aber diese Behauptung ist ohne Grund,

da ſich, wie man jetzt gewiß weiß, beyde Säuren ſehr weſentlich unterſcheiden. Nach Lavoiſier's Syſtem iſt die flüchtige Schwefelſäure eine ihrer reinen Luft großentheils beraubte und mit Waſſer verbundene Vitriolſäure.

Man muß dieſe Säure in Flaſchen von weißem Glaſe aufheben, welche mit eingeriebnen Stöpſeln wohl verſchloſſen ſind, und ſie ſo wenig, als möglich, der freyen Luft ausſetzen. Ihre Flüchtigkeit macht, daß ſie ſehr leicht verlohren geht, und erſchwert daher auch die Unterſuchung ihrer Verbindungen mit andern Körpern, z. B. den Erden und Metallen.

Macquer chymiſches Wörterbuch, Art. Schwefelſäure, flüchtige.

Gren ſyſtemat. Handbuch der Chemie. Erſter Theil, §. 718. u. f.

Schwer, Grave, *Grave*, *Peſant*. Im allgemeinſten Sinne des Worts heißt ein Körper **gegen einen andern ſchwer**, wenn man in ihm ein Beſtreben findet, ſich nach dieſem andern hin zu bewegen, ohne daß man eine äußere Urſache dieſes Beſtrebens gewahr wird. Man hat Gründe anzunehmen, daß alle Körper und alle Theile der Materie überhaupt gegen einander ſchwer ſind, ſ. **Attraction, Gravitation.** Iſt ein Körper gegen mehrere andere zugleich, oder gegen mehrere materielle Theile, die durch einen gewiſſen Umfang verbreitet ſind, merklich ſchwer, ſo wird er nach mehrern Richtungen zugleich ſollicitirt, und es entſteht daraus ein zuſammengeſetztes Beſtreben nach einer mittlern Richtung, welches den Körper nach einem gewiſſen Punkte treibt, ſ. **Mittelpunkt der Anziehung** (oben S. 252.). Alsdann ſagt man auch wohl, der Körper ſey **gegen dieſen Punkt ſchwer**; obgleich der Grund nicht in dem Punkte, ſondern in der um ſelbigen verbreiteten Maſſe liegt, die ſo wirkt, als ob ſie in dieſem Punkte beyſammen wäre. So ſind die Materien der Himmelskörper gegen ihre Mittelpunkte ſchwer.

In eingeſchränkterer Bedeutung heißt ein Körper **ſchwer**, wenn man in ihm ein Beſtreben findet, ſich nach

der Masse der ganzen Erdkugel hin, oder nach dem Mittelpunkte ihrer Anziehung, zu bewegen, d. i. zu **fallen**, s. **Fall der Körper**. Man findet dieses Bestreben bey allen bekannten Körpern, und schließt daraus, alle Materie sey schwer. Dieses Bestreben ist, so lange man an einem und eben demselben Orte der Erdfläche bleibt, für jeden Theil der Materie gleich groß, und macht also in jedem Körper eine desto größere Summe aus, je mehr Theile oder Masse er enthält, s. **Masse**. Diese Summe heißt das absolute Gewicht des Körpers, s. **Gewicht**.

Endlich nennt man auch einen Körper **schwer** (ponderosum, *pesant*) wenn sein absolutes Gewicht in Vergleichung mit andern groß ist. Hiebey bedeutet das Wort schwer eigentlich **viel wiegend**, und wird dem **leichten**, oder wenig wiegenden entgegengesetzt, s. **Leicht**. Dieser Begrif ist relativ, und man kan keinen Körper an sich leicht oder schwer in diesem Sinne nennen, sondern nur sagen, daß er leichter oder schwerer, als ein anderer, sey. Dies bezieht sich auf das Gewicht des ganzen Körpers, welches aus zwo Ursachen vom Gewichte eines andern verschieden seyn kan, entweder, weil jeder Theil von beyden mit verschiedener Stärke zum Fallen getrieben wird, oder weil die Anzahl der Theile in beyden verschieden ist. Aus der ersten Ursache ist eben derselbe Körper in Lappland schwerer, als in Peru; aus der zwoten ist ein Centner schwerer, als ein Pfund.

Specifisch schwerer oder **schwerartiger** (specifice gravius) als ein anderer, heißt ein Körper, wenn er an eben demselben Orte bey gleichem Volumen dennoch mehr, als jener andere, wiegt. Man schließt daraus, daß er in gleichem Raume mehr Masse, als der andere, enthalte, d. i. daß er **dichter** (densius) sey, s. **Dichte, Schwere, specifische**.

Schwere, allgemeine, s. **Gravitation**.

Schwere der Erdkörper, Gravitas, Gravitas corporum terrestrium, *Gravité des corps terrestres ou sublunaires, Pesanteur*. Diesen Namen führt das Bestreben aller Körper auf der Oberfläche der Erde, nach Richtungen

zu fallen, welche mit der ebnen Oberfläche des stillstehenden Wassers rechte Winkel machen. Es ist eine allgemeine Erfahrung, daß überall auf der Erdfläche freygelassene Körper zu Boden fallen, unterstützte auf ihre Unterlagen drücken, und aufgehangene die Fäden, von denen sie getragen werden, ausspannen. Untersucht man die Richtungen dieses Fallens, Drückens und Spannens, mit Ausschluß aller fremden Einwirkungen, so findet man sie stets genau lothrecht auf der Horizontalebene oder Wasserfläche. Selbst da, wo die Nähe großer Berge Einflüsse auf die Richtung schwerer Körper hat, wirken doch eben diese Einflüsse auch auf den Stand des Wassers, und es erhält sich auch hier die lothrechte Stellung der Linien des Falles gegen die Wasserfläche, die man also, als allgemeine Erfahrung, bey der Definition der Schwere der Erdkörper sicher zum Grunde legen darf.

Wäre die Erde eine vollkommne Kugel, und ganz mit Wasser bedeckt, so würden alle auf der Fläche lothrecht stehende Linien in ihren Mittelpunkt zusammen laufen, und alle Körper **gegen der Erde Mittelpunkt** schwer seyn. Auf dem Sphäroid aber (Taf. XXI. Fig. 140.) fallen dergleichen Linien, wie M m, N n, mit den Halbmessern der Krümmung oder den Normallinien zusammen, welche durch die Mittelpunkte der Krümmungskreise gehen. Nur für diejenigen Stellen der Erde, welche unter den Polen P und S und im Aequator A Q liegen, gehen die Halbmesser der Krümmung zugleich durch den Mittelpunkt C des Sphäroids selbst: an allen übrigen Stellen sind die Körper nicht gegen den Mittelpunkt der Erde, sondern gegen andere in den Normallinien liegende Punkte schwer. Nemlich die Körper zeigen Bestrebung, gegen **alle Theile** der ganzen Erdmasse zu fallen, die nach unendlich verschiedenen Richtungen auf allen Seiten um die Normallinie herumliegen. Daraus resultirt eine mittlere Richtung nach der Normallinie selbst.

Ein Körper, der dieser Richtung frey folgen kan, fällt nach den Gesetzen, welche beym Worte: **Fall der Körper** ausführlich angegeben sind. Hiebey ist es einer-

ley, ob der Körper aus mehr oder weniger Theilen beſteht, indem jeder Theil ſo geſchwind, als der andere, getrieben wird, mithin das Ganze um nichts geſchwinder fällt, als jeder ſeiner Theile. Wird aber der Körper unterſtützt, ſo zeigt ſich das Beſtreben zu fallen, durch **Druck** auf die Unterlage, oder auf das Hinderniß, das den Fall verhüret. Hiebey iſt die Menge der Theile nicht mehr gleichgültig; denn da das Hinderniß den Fall **aller Theile** verhüten muß, ſo wird es deſto mehr gedrückt, je größer die Anzahl der Theile, oder die Maſſe des Körpers, iſt. Die Größe dieſes Drucks heißt das **Gewicht** des Körpers; und hierauf gründet ſich der Unterſchied zwiſchen **Gewicht** und **Schwere** der Erdkörper, indem Schwere das Beſtreben jedes einzelnen Theils, Gewicht die Summe der Beſtrebungen aller Theile bedeutet, ſ. **Gewicht** (Th. II. S. 492.).

Da man alles Kraft nennt, was Bewegung hervorbringt oder hervorzubringen ſtrebt, ſo iſt es natürlich, auch die Schwere der Erdkörper als eine Kraft zu betrachten. Kraft, die in jeden einzelnen Theil einer Maſſe wirkt, heißt **beſchleunigende**, die in eine ganze Maſſe wirkt, **bewegende Kraft**. Daher iſt die Schwere eine beſchleunigende, das Gewicht eine bewegende Kraft, und man kan das Gewicht durch das Produkt der Schwere in die Maſſe ausdrücken; ſ. **Kraft beſchleunigende; Kraft bewegende.**

Die Größe der Schwere, als einer beſchleunigenden Kraft, wird durch die Geſchwindigkeit beſtimmt, mit welcher ſie den fallenden Körper forttreibt, oder durch den Raum, durch welchen die Körper in einer beſtimmten Zeit, z. B. in einer Secunde, fallen. Setzt man die Schwere in unſern Gegenden, welche in der erſten Secunde durch 15,625 rheinl. Fuß treibt, = 1, ſo laſſen ſich die Schweren an andern Orten der Erdfläche in Zahlen ausdrücken. Sie verhalten ſich nemlich, wie die Längen des Secundenpendels an dieſen Orten, ſ. **Pendel** (oben S. 426. u. f.). Wenn man alſo, wie dort gezeigt iſt, das Secundenpendel unterm Aequator, in Paris, und unterm Pole, 439,10 lin.; 440,57 lin.; und 441,69 lin. findet, ſo iſt die Schwere

unterm Aequator = 0,99666..
in Paris . . = 1,00000
unterm Pole . = 1,00254..

Man findet die Schwere der Erdkörper in höhern Gegenden geringer, als in niedrigern. **Newton** bestätigte dies zuerst, indem er fand, daß sie sich bis zum Monde erstrecke, und denselben alle Minuten 15 — 16 Fuß weit gegen die Erde führe, da sie bey uns die Körper in einer Zeit durch 60. 60. 15 Fuß, oder 3600mal weiter führen würde. Dem zu Folge macht ihre Größe in dieser 60fachen Entfernung vom Mittelpunkte der Erde, nur den 3600sten Theil von der Schwere der Erdkörper aus, und nimmt also im **umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung** vom Mittelpunkte der Erde ab. Da sich die Gravitation der Himmelskörper nach eben dem Gesetze richtet, so betrachtete **Newton** die Schwere mit Recht als einen einzelnen Fall des allgemeinen Phänomens der Gravitation, s. **Gravitation.**

Selbst auf der Erdfläche hat man nachher Bestätigungen dieses Gesetzes der Schwere gefunden. Wenn die Höhe eines Berges gegen den Halbmesser der Erde nicht ganz unbeträchtlich ist, so muß die Schwere, mithin auch die Länge des Secundenpendels, auf der Spitze des Berges etwas geringer, als am Fuße desselben, seyn. In der That hat **Bouguer** in Quito das Secundenpendel in einer Höhe von 1500 Toisen nur 438,82 Linien, und auf dem 1400 Toisen hohen Pichincha 438,69 Linien gefunden, da es am Ufer des Meeres 439,10 Linien war, s. **Pendel.**

Die verschiedene Größe der Schwere an verschiedenen Stellen der Erdfläche hängt von zwo Ursachen ab. Die erste derselben ist die **abgeplattete Gestalt** der Erde, wobey nicht alle Theile der Oberfläche von den Mittelpunkten der Anziehung, nach welchen sie eigentlich schwer sind, gleich weit abstehen, und schon daher wegen des eben angeführten Gesetzes der Gravitation verschiedene Schwere haben müssen. **Newton** (Princip. L. III. Prop. 19.) beweist, daß auf einem elliptischen Sphäroid, dessen Axe

sich zum Durchmesser, wie 100 : 101 verhielte, die Schwere am Ende der Axe zur Schwere am Ende des Durchmessers im Verhältnisse 501 : 500 seyn müßte. So etwas würde auch auf der Erdkugel statt finden, wenn sie ein **ruhendes Sphäroid** wäre. Die zwote Ursache aber ist die aus der **täglichen Umdrehung** entstehende **Schwungkraft**, die an allen Orten der Erde, nur die Pole ausgenommen, der Schwere zum Theil entgegenwirkt, und unter dem Aequator der Erde den 289sten Theil von der Schwere hinwegnimmt, s. **Schwungkraft**.

Beyde Ursachen combiniren sich so, daß eine mit auf die andere wirkt. Nemlich die Schwungkraft, wenn die Erde flüßig ist, bestimmt die Gestalt der Erde selbst, die sich durch den Schwung so lang verändern muß, bis die Säulen von Masse, PC und AC, Taf. XXI. Fig. 140. welche sich vom Pole P und von dem Endpunkte des Aequators A bis an den Mittelpunkt des Sphäroids C erstrecken, mit einander im Gleichgewichte sind. **Newton** führt die Rechnung hierüber auf eine sinnreiche Art. Er bleibt zuerst bey dem Sphäroid stehen, in welchem sich PC : AC = 100 : 101 verhält, und wo die Schwere, wenn es ruhte, in PC und in AC = 501 : 500 seyn würde. Da der Druck nach dem Producte der Schwere in die Masse oder in die Höhe der Säulen flüßiger Materien zu schätzen ist, so würde hiebey der Druck der Säulen PC und AC sich, wie 501 × 100 : 500 × 101, d. i. wie 501 : 505 verhalten. Soll also dieses Sphäroid durch den Schwung im Gleichgewichte erhalten werden, so muß derselbe so stark seyn, daß er das Gewicht oder die Schwere der Masse in AC von 505 auf 501 herabsetzt, oder um $\frac{4}{505}$ vermindert. So stark ist nun bey der Erdkugel die Schwungkraft nicht; sie vermindert die Schwere in AC nur um $\frac{1}{289}$; daher kan auch bey ihr das Verhältniß PC : AC = 100 : 101 nicht statt finden, oder die Abplattung nicht völlig $\frac{1}{100}$ betragen.

Um also die wirkliche Abplattung der Erde zu finden, schließt **Newton** nach der Regel Detri: Eine um $\frac{4}{505}$ vermindernde Schwungkraft würde den Ueberschuß von

AC über PC = $\frac{1}{100}$ geben; welchen Ueberschuß giebt eine um $\frac{1}{289}$ vermindernde Schwungkraft? Nun ist

$$\frac{4}{101} : \frac{1}{100} = \frac{1}{289} : \frac{1}{229}$$

Mithin der Ueberschuß von AC über PC = $\frac{1}{229}$, oder AC : PC = 230 : 229. Dies ist die Rechnung, deren ich schon beym Worte **Erdkugel** (Th. II. S. 27. 28.) gedacht, dort aber das Resultat 230,6 : 229,6 nach der ersten Ausgabe der newtonischen Principien angeführt habe.

Wie sich nun die Schweren an den verschiedenen Stellen eines solchen Ellipsoids verhalten müssen, welches durch die Schwungkraft ins Gleichgewicht und in den Beharrungsstand gekommen ist, das macht den Gegenstand einer mathematischen Untersuchung aus, welche schon von **Newton** angefangen, nachher aber von **Maclaurin**, **Simpson**, **Clairaut**, weiter fortgesetzt, und vom P. **Frisi** (De gravitate universali corporum Libri III. Mediol. 1768. 4maj. L. II. c. 2.) im Zusammenhange vorgetragen worden ist. Die Resultate sind, daß sich die Schweren in M und N, wie die Normallinien Mm und Nn, oder fast umgekehrt, wie die Abstände vom Mittelpunkte NC und MC, ingleichen, wie die Cubikwurzeln aus den Halbmessern der Krümmung bey M und N, verhalten; daß sich die Zunahme der Schwere vom Aequator nach dem Pole zu allemal wie das Quadrat des Sinus der Breite verhält, u. s. w. Hiebey ist aber angenommen, daß die Masse der Erde, wenigstens in proportionalen Abständen vom Mittel, überall gleiche Dichtigkeit habe.

Diese Sätze würden sich genau auf die Bestimmung der Schweren an verschiedenen Orten der Erdfläche anwenden lassen, wenn die Gestalt der Erde in der That ellipsoidisch und ihre Dichte gleichförmig wäre. Aber die Vergleichung mit den wirklichen Abmessungen macht diese Voraussetzungen sehr zweifelhaft, s. **Erdkugel** (Th. II. S. 32. 39. 40.). Es ist daher weit rathsamer, die Größen der Schwere blos durch unmittelbare Versuche mit dem Pendel zu bestimmen. Wie dies geschehe, ist beym Worte **Pendel** (oben S. 426. u. f.) gezeigt worden, wo man auch

eine Tabelle findet, die den Zuſtand der Schwere auf der Erdfläche deutlich vor Augen legt, indem ſich die Schweren an den darinn benannten Orten, wie die angegebnen Längen des Secundenpendels, verhalten.

Veränderungen der Schwere an einerley Orte der Erde ſind nie bemerkt worden. Der Stand des Monds und der Sonne hat zwar unläugbar Einfluß auf Schwere und Gewicht der Erdkörper, wie die Bewegungen des Meeres unwiderſprechlich beweiſen, ſ. **Ebbe und Fluth**; aber dieſe Wirkungen ſind zu gering, und können nie anders, als in ſehr großen flüßigen Maſſen, ſichtbar werden. Außerdem fallen die Körper überall noch eben ſo geſchwind, als ſie ehedem fielen, und man bemerkt keine Aenderungen in der Länge des Secundenpendels.

Die Schwere wirkt unaufhörlich, und ohne irgend eine merkliche Pauſe in die Körper, in welchem Zuſtande ſich auch dieſelben befinden mögen. Der ruhende Körper übt gegen die Hinderniſſe, die ſeinen Fall verhüten, einen ununterbrochenen, ſeinem Gewichte gleichen, Druck aus; der bewegte Körper wird keinen Augenblick von der Schwere verlaſſen, welche ſeine Bewegung ununterbrochen verändert, ſie müßte denn durch die Feſtigkeit einer Unterlage gerade aufgehoben werden. Aus dieſen Veränderungen der Bewegung durch die Schwere laſſen ſich die Geſetze fallender, und geworfener Körper erklären, ſ. **Fall der Körper, Wurf**, wobey man der Erfahrung gemäß annehmen muß, die Schwere wirke, wie eine abſolute **Kraft**, in bewegte Körper noch eben ſo, wie in ruhende, und mit vollkommner **Stetigkeit** ohne bemerkbare Pauſen oder Stöße. Beym Drucke wird in jedem Augenblicke die ganze Wirkung aufgehoben, im folgenden Zeitpunkte aber mit gleicher Stärke wieder erneuert, daher bleibt der Druck eines ruhenden Körpers immer gleich: beym Falle hingegen erhält ſich die in jedem Augenblicke erzeugte Geſchwindigkeit wegen der Trägheit bleibend, und wird im folgenden Augenblicke durch einen neuen Zuſatz von gleicher Stärke vermehrt; mithin wird die Geſchwindigkeit des fallenden Körpers immer größer, und wächſt in gleichen

Verhältnisse mit der Zeit, daher der Fall eine **gleichförmig beschleunigte Bewegung** ist, obgleich Schwere und Gewicht des fallenden Körpers immer eben dieselben bleiben.

Die Schwere giebt der Erde ihre runde Gestalt und ist das Band, welches alle zu ihr gehörige Materie zusammenhält, und die Zerstreuung derselben verhütet. Eine nicht schwere, oder gar von der Erde abwärts strebende Materie würde bey jedem Anlasse, der ihr Freyheit verstattete, davon fliehen, und sich endlich gar vom Erdballe verlieren. Auf gleiche Weise werden auch die übrigen Weltkörper durch eine Schwere ihrer Theile gegen ihre ganze Masse zusammen gehalten, und zu Kugeln oder Sphäroiden geformt, s. **Gravitation**.

Die Ursache der Schwere und der Mechanismus, durch den sie bewirkt wird, sind uns zwar gänzlich unbekannt; da aber das Bestreben der Materien nach wechselseitiger Annäherung sich im ganzen Weltgebäude als ein allgemeines Phänomen zeigt, wovon die Schweren der Erdkörper und der Theile der Himmelskörper gegen ihre Mittelpunkte nur einzelne Fälle ausmachen, so darf man wohl nicht zweifeln, daß die besondere **Schwere** auf der Erde mit der allgemeinen **Gravitation** aller Materie im Weltgebäude einerley Ursache habe. Diese Kräfte als **wesentliche Eigenschaften** der Materie zu betrachten, ist aus den beym Worte **Gravitation** (Th. II. S. 526. u. f.) angeführten Gründen nicht rathsam. Es bleibt also unverwehrt, nach einer weitern Ursache der Schwere zu fragen. Ich füge hier noch einige Beantwortungen dieser Frage bey, die freylich nur Meinungen, und noch überdies sehr unwahrscheinliche, sind.

Hypothesen über die Ursache der Schwere.

Bey den Alten findet man über die Ursache der Schwere keine deutliche Aeußerung. **Aristoteles** begnügt sich zu sagen, es gebe zweyerley Körper, schwere und leichte; jene mit einem Triebe nach dem Mittelpunkte zu,

gehen, dieſe mit einem Triebe, denſelben zu fliehen, begabt. Erklärung ſollte dies wohl nicht ſeyn; es iſt aber auch als Phänomen unrichtig. Einige Stellen in Plutarchs Geſpräche über die Geſtalt der Mondſcheibe zeigen, daß man die Schwere nicht einer geheimen Kraft des Mittelpunkts, ſondern ganz richtig den um dieſen Mittelpunkt verſammelten körperlichen Theilen zugeſchrieben, auch die Geſtalt und das Zuſammenhalten des Monds aus einer ähnlichen Schwere ſeiner Theile gegen das Ganze hergeleitet habe. Auch war der Begriff von allgemeiner Schwere den Alten nicht unbekannt, ſ. **Gravitation.**

Die Scholaſtiker nahmen die Aeußerung des Ariſtoteles als Erklärung an, und rechneten dem zu Folge Schwere und Leichtigkeit mit zu den verborgnen Eigenſchaften der Körper. Sie verlieſen ſich darüber in viele Subtilitäten; einige läugneten alle Schwere, und ließen die Körper nur dărum drücken und fallen, weil ſie weniger leicht, als andere, wären.

Kepler (Epitome aſtron. Copernic. Lentiis ad Danub. 1618. 8. L. I. p. 95.) ſcheint den erſten Gedanken einer mechaniſchen Erklärung der Schwere gehabt zu haben. Er leitet ſie von gewiſſen, um den Mittelpunkt der Erde herum bewegten, feinen Ausflüſſen (ſpirantibus effluviis, ſpiritibus) her, welche die Körper lothrecht gegen die Erdfläche niedertrieben. Eben dies iſt der Grund von mehrern nachher berühmt gewordenen Syſtemen. Kepler ſpricht aber von dieſen Ausflüſſen ſo dunkel und dichteriſch, daß man faſt glauben möchte, er meine unkörperliche Weſen. In der That haben ihn auch einige ſo verſtanden. **Saverien** (Dict. de mathem. et de phyſ. Art. *Piſſanteur*) ſagt, er nehme Geiſter an, die die Körper nach dem Mittel der Erde zögen, und wolle dadurch einen Wink geben, daß die Urſache der Schwere unſere Kenntniſſe überſteige. An ſolche Winke aber hat Kepler gewiß in einem Buche nicht gedacht, worinn er leider nur gar zu viel, und manches noch weit unglücklicher, als die Schwere, zu erklären ſucht.

Gegenstand neben zu Erklärung der Schnee-Ausstöße: ihrer Mannig-, entgie- und der Orte, wo Schnee, ausgegangen, und die Körper und beschiedene zerfließen. Ich will, die Ursachen, besonders, der Schnee-Ausstöße, nur darum führen, weil sie sich nicht an ihnen ordnen nachlichen Orte befinden. Noch dieser Ursachen zu gehen, und wenn sie sich ereignet hätten, wieder man an ihnen diese Schnee mehr zerstreben.

Descartes (Principia philosf. L. IV. prop. 191 ff.) macht die Erklärung der Schnee zu einem Theile seines mechanischen Systems der Physik. Die Hauptsache, worauf es ihm ankommt, ist, daß seine Theilchen nach gewissen Linien so bewegen, weil sie aber durch die Luft fallen, nur die Orte dazu anfeuchten müssen, und hier den Wegen folgen müssen, die ihnen die Zwischenräume der kleinen Theile offen lassen. Er bemerkt die verschiedene, sich hier Wege so gestaltende und so sind, als Wasser, Luft, Erde, Steine, Eisen, Holz, Haare, Wolle, die sie durchen, hingehörig ist. Nage absturzen durch die Luft die Regelfläche ferner, so müssen die Theilchen von ersten mit mehr Gewalt gegen sie, als gegen die übrige Oberfläche, und treiben sie weiter, als sie sonst thun würde. Die Regelfläche verliert, da sie sonstig durchgehenden Flächen von innen mit mehr Gewalt, als gegen sie, und werden die nach der Seite hin. Dies ist nun die Ursache der runden Tropfen der Erde und der Kugelgestalt der Wassertropfen, die aus den Wolken herabfallen. Die Ursache der Figuren der Schnee ist nun auch nicht schwer, sie rechte große Mühe hat, als in gleicher Weise kugel, so findet sie keine Materie in einer mannigfaltigen Lage zum Durchgange, als sie sonst thun würde, wenn sich an einer Seite glatte. Sie bekommt also mehrere Figuren in ihren Durchgange verschiedenen Lauft, nicht bei gedrehten Körper weiter, und einige hat an einer Seite. Daher rühren sich auch die Figuren der Schnee, die sich in den Körpern, wenn sie vorher nach den verschiedene gruppen den Wurzeln der Kör-

gelchen des erſten und zweyten Elements und der gröbern Materie, welche ſich in dem Raume des ſchweren Körpers und in einem gleichen Volumen des ihn umgebenden Mittels aufhalten können. Vielleicht hat das Gold nur 4 — 5 mal mehr grobe Maſſe, als das Waſſer, ob es gleich 19 mal mehr wiegt, weil die Theile des Waſſers in beſtändiger Bewegung ſind, alſo mehr feine Materie durchlaſſen, und in Vergleichung mit feſten Körpern mehr Leichtigkeit beſitzen.

So trägt **Descartes** ſelbſt ſeine Erklärung der Schwere vor. In Verbindung mit ſeinem ganzen Syſtem kan man ſie etwas deutlicher ſo ausdrücken: der Wirbel der feinen Materie, der um die Erdkugel nach der Richtung des Aequators von Abend nach Morgen herumgeht, treibe die Körper gegen den Mittelpunkt der Erde nieder. Dieſer Hypotheſe laſſen ſich außer vielen andern vornehmlich folgende Gründe entgegenſetzen. 1. Wäre die Bewegung eines ſolchen Wirbels ſchnell genug, um die Körper mit ſo viel Gewalt nieder zu treiben, ſo würde ſie ihnen auch einen horizontalen Stoß geben, oder ſie vielmehr ganz nach ihrer eignen Richtung mit ſich um die Erde herumführen. 2. Ein Wirbel, der ſich mit dem Aequator parallel bewegt, kan die Körper nicht gegen den Mittelpunkt, ſondern nur ſenkrecht auf die Erdaxe, alſo nur gegen die Mittelpunkte der Parallelkreiſe niedertreiben.

Huygens (Diſſ. de cauſa gravitatis, in ſ. Opp. reliqu. To. I. p. 93. ſeqq.) ſucht dieſe Fehler der carteſianiſchen Wirbel auf folgende Art zu verbeſſern. Er läßt die feine ätheriſche oder **ſchwermachende Materie** nicht mit dem Aequator parallel gehen, ſondern ſich in dem ſphäriſchen Raume, in dem ſie enthalten iſt, nach allen möglichen Richtungen bewegen. Dieſe Bewegungen hindern und verändern einander ſo lange, bis es endlich dahin kömmt, daß ſich die Materie in lauter größten Kreiſen bewegt, die ſich allerwärts ſchneiden, und in concentriſchen Kugelflächen alle mögliche Richtungen haben. Eine ſolche Bewegung würde freylich keinen horizontalen Fortgang der

Kör-

Körper veranlassen, weil der Stoß nach jeder Richtung urch einen gleichen entgegengesetzten aufgehoben wird; uch würde sie die Körper nach dem Durchschnitte aller ren der Kugelflächen, d. i. nach dem Mittelpunkte der rde, treiben. Aber man kan sich eine Bewegung dieser rt gar nicht als möglich vorstellen, daher sind selbst die frigsten Cartesianer mit dieser Verbesserung nicht zufrieen gewesen.

Inzwischen erklärt doch **Huygens** sehr glücklich, wie ine Kreisbewegung Körper, die ihr nicht schnell genug olgen, nach dem Mittelpunkte treibe. Die bewegte Maerie nemlich erhält eine Schwungkraft, die dem Quarate ihrer Geschwindigkeit proportional ist; stößt sie nun n einen Körper, der sich langsamer bewegt und weniger Schwungkraft hat, so muß dieser ihrem Stoße weichen, nd die Theile der schneller bewegten Materie nehmen nach inander seine Stelle ein, bis sie ihn ganz in den Mielpunkt verdrängt haben. Huygens bestätigt dies durch olgenden Versuch. Er füllte ein cylindrisches Glas von — 10 Zoll Durchmesser und 4 — 5 Zoll Höhe mit Wasr, warf zerriebnes Siegellack hinein, verschloß es mit inem Deckel, und setzte es auf eine runde Scheibe, die er urch eine Maschine sehr schnell umdrehen konnte. Nachem die Umdrehung eine Zeitlang gedauert hatte, und alle m Glase enthaltene Materie völlig in Umlauf versetzt war, emmte er die Bewegung plötzlich. Das Wasser setzte den mlauf noch eine Zeitlang fort, und trieb das Siegellack, as durch das Reiben am Glase seine Kreisbewegung verohren hatte, von allen Seiten her gegen den Mittelpunkt es Bodens zu. Durch diesen Versuch, den **Hamberger** (Diss. de experimento ab *Hugenio* pro causa gravitatis explicanda invento. Jenae, 1723. 4.) genauer untersucht, wird die Entstehung einer Centripetalkraft aus der Kreisbewegung in flüßigen Mitteln ganz gut erläutert. Uebrigens schließt **Huygens**, da die Schwere 289 mal größer sey, als die Schwungkraft, die aus der täglichen Umdrehung im Aequator entsteht, so müsse sich die Geschwindigkeit des Umlaufs der schwermachenden Materie

ge Gelehrsamkeit der einfachen Umdrehung in die andere Quadratwurzel gut zu sagen, da wir es nicht.

Es wurde zu weit führen, alle Verdienungen zu zählen, die Gassendi, le Mesnier, Hooke, Newton und andere Mechaniker der Centralkraft, in ihren Erklärungen der Schwere und den Gesetzen einer Maschine haben, um das Gebäude der Welt und die mechanischen Einrichtungen zu retten. Man einige wird in einigen Dictionarien (die man gratis zu haben pflegt) einige experimentalia in Acetosa und pieces, qui ont rapport bey pics. Th. 1. Bogen 170—178. Tab. 1. n. 1.) sehen, an die seine Materie lange sich nicht wie an sie es anders brechtige Kugeln machen, und sich nicht so überhaupt um sehr leere Räume gegen einander ausgespannte Flächen. Sie gehen durch, wie die Sonnenstrahlen durch Fensterscheiben, und wieder einander heraus, ohne sich zu stören. Jacob Bernoulli (Acta Eruditorum Lipsiae Ann. 1683. S. 2. 75.) hat die Gesetze der Bewegung vermöge ihrer Schwungkraft in gegen einander laufenden Kanonenkugeln gesetzt, und dadurch klärer, als wenn die Schwungkraft schon, fürsichtbaren. Wie Cartesius in seinen Principien, erklärt, B. 4. von der Schwere von den verschiedenen Drucke der Kugeln Mond und der Körper her, und wie sie sich nicht stören, und wie sie den Orte ändern, und wenn sie und wie sie sich beyde können bey einander Materie bleiben, und wie sie müssen in viel kleinen, in noch kleinern Zwischenräumen, die unter Glieder seiner Materie, welche er aus den Gesetzen der Bewegung folgen. Differenz Newtonische explication des mouvement des planetes) erklärt die Schwere und alle diese Art aus dem Drucke einer Centralsonne, aus der schweren Materie im Weltgebäude. Johann Bernoulli entlich (Nouvelle physique cellule, Geneve 1741. 8vo. 147. 148.) hat die Materie und ihre Bewegung, die der Gravitation und den explosiven Kugeln zu eigen, und sie bringen in die Mitte des Grundes der Planeten und Cometen, und in die Mitte des Grundes ihrer Satelliten, aber in keinen Zweifel

ons) von 3, 4 und mehrern Kügelchen zusammen, zurückehrt. Diese Flocken bilden einen **Centralstrom** (*torrent entral*), und da sie wegen ihrer Größe die Poren der Körer nicht frey durchdringen können, so stoßen sie gegen die leinsten Theile derselben an, und treiben diese gegen den Mittelpunkt, oder gegen die Centralsonne nieder.

Dies wird nun schon hinlänglich zeigen, wie ängstich man sich bemüht habe, die mechanischen Erklärungen es Descartes beyzubehalten, und mit den Naturgesetzen u vereinigen. Die Cartesianer mußten das Gezwungene olcher Hypothesen wohl selbst fühlen; **Bülfinger** gesteht uch von seinen doppelten wider einander laufenden Wirbeln anz aufrichtig: Difficile remedium, fateor, et quo luens carerem. Sed praestat hoc, quam nihil dicere.

Allen Systemen, welche die Schwere aus dem Stoße der Drucke schwermachender Materien erklären, läßt sich berhaupt entgegensetzen, daß solche Materien blos angeommen, und durch keine Erfahrung bestätigt sind; daß abey immer noch keine letzte Ursache angegeben wird, weil nan weiter nach der Ursache der Bewegung des Wirbels der des Stroms der Materie fragen kann, daß man also urch die ganze Erklärung eigentlich nicht viel gewinnt; aß ein Stoß unmöglich in bewegte Körper eben so, wie n ruhende, wirken kan, welches doch die Schwere thut; aß endlich das Gewicht der Körper sich nicht nach der Oberfläche, sondern nach der Masse richtet, daher der Stoß jeden einzelnen Theil der Masse treffen, und also die chwermachende Materie in die Körper selbst eindringen müßte. Daß dieses letztere geschehe, nahmen auch die Carsianer wirklich an: es läßt sich aber dabey schwer einsehen, wie ein Stof, der die Körper durchdringt, zugleich auf sie wirken und sie bewegen soll. Indeß hat es **Newton** selbst icht für unmöglich gehalten, daß Gravitation und Schwere durch Stoß bewirkt werden könnten, s. **Aether**. Er fand es aber rathsamer, die Gesetze der Schwere zu unersuchen, als sich auf Hypothesen über ihren Mechanismus einzulassen.

Maupertuis schließt seine Erzählung der carteſianiſchen Syſteme mit dieſen Worten: „Man muß geſtehen, „daß ſich bis hieher die Wirbel mit den Phänomenen noch „nicht auf eine befriedigende Art haben vereinigen laſſen. „Dies berechtigt jedoch nicht, ſie für unmöglich zu halten. „Nichts iſt ſchöner, als Descartes Gedanke, alles in „der Phyſik durch Materie und Bewegung zu erklären: „aber wenn dieſer Gedanke ſchön bleiben ſoll, ſo muß „man ſich nicht erlauben, Materien und Bewegungen blos „darum anzunehmen, weil man ihrer nöthig hat.“

Den lebhafteſten Gegenſatz mit dieſen mechaniſchen Erklärungen machte die Behauptung der Newtonianer, daß die Schwere, als eine weſentliche Eigenſchaft der Materie, gar keine weitere Urſache habe, ſ. Gravitation, Attraction. Dieſer allzukühne Ausſpruch, den Newton ſelbſt nicht gewagt hatte, erweckte nur Abneigung gegen das ganze newtoniſche Syſtem, hielt den Fortgang der guten Sache auf, und verleitete die Anhänger der carteſianiſchen Theorien zu einer deſto hartnäckigern Vertheidigung. Selbſt, da man Newtons Sätze nicht mehr läugnen konnte, ſuchte man ſie doch durch die ſeltſamſten Wendungen mit den Wirbeln zu vereinigen, wovon Johann Bernoulli's angeführte Schrift ein Beyſpiel giebt. Seitdem endlich Newtons Lehren mit allgemeiner Ueberzeugung erkannt und angenommen ſind, haben ſich auch die Hypotheſen über die Urſache der Schwere allmählig verlohren. Noch eine ſehr geheimnißvolle Erklärung giebt Cadwalla der Colden (Erklärung. der erſten wirkenden Urſache in der Materie und der Urſache der Schwere; a. d. Engl. von Käſtner. Hamburg, 1748. 8.).

Dennoch räumen die einſichtsvollſten Kenner der Naturlehre ein, daß das Phänomen der Gravitation und Schwere noch nicht einfach genug ſey, und daß die Geſetze deſſelben zu viel beſondere Beſtimmung bey ſich führen, als daß man es, wie eine letzte Urſache, betrachten, und die Möglichkeit einer weitern Erklärung läugnen könnte, ſ. Gravitation (Th. II. S. 527. u. f.). Man muß ſich nur nicht mit der leeren Einbildung ſchmeicheln, die wahre

Erklärung zu kennen, so lange sich das, was man dafür
ält, nicht auf Erfahrung gründet. Bis hieher findet sich
nter allen Dingen, welche Gegenstände unserer Sinne ge-
orden sind, noch nichts, was man für die Ursache der
Schwere halten könnte.

Herr de Lüc, dessen Verdienste um die Naturlehre
groß sind, und dem man den Vorwurf gewiß nicht ma-
hen kan, daß er die Erfahrung über Hypothesen vernach-
äßige, rühmt dennoch bey jeder Gelegenheit eine Theorie
ines Freundes, des Herrn Le Sage in Genf, welche
en ganzen Mechanismus der bekannten Naturgesetze erklä-
en soll. Diese Theorie ist noch nicht in ihrem ganzen Um-
ange bekannt; was aber Herr de Lüc hin und wieder von
erselben anführt, und fast mit Enthusiasmus rühmt, hat
in sehr cartesianisches Ansehen. So wird z. B. den Thei-
en des freyen Feuers eine Bewegung in Spirallinien zuge-
hrieben. Was die Schwere betrift, so giebt Herr Le
Sage an, Galiläis Gesetze fallender Körper folgten eben
icht nothwendig aus der Erfahrung, und die Versuche
ürden eben so ausfallen, wenn die Fallräume in andern
Verhältnissen, z. B. wie die Trigonalzahlen, zunähmen;
lso dürfe man nicht schließen, daß die Schwere stetig und
nunterbrochen wirke; es lasse sich alles auch aus unter-
rochnen Wirkungen, oder aus Stößen, erklären. Herr
Käſtner (Prüfung eines vom Herrn le Sage angegebnen
Gesetzes fallender Körper; im deutschen Museum, Jun.
776. auch in der deutschen Uebers. des de Lüc über die At-
osphäre, II. B. S. 660.) hat diesen Gedanken sehr
hön zergliedert. Stetigkeit ist allerdings nur Erschei-
ung, vielleicht nicht Wirklichkeit: aber man muß doch
ey der Lehre von der Schwere Stetigkeit zum Grunde
gen, weil die Erfahrung nichts über die Stärke und An-
ahl der Stöße lehrt, und ohne diese Bestimmungen alles,
as man immer rechnen möchte, nicht Erklärung, sondern
illkührliche Erdichtung seyn würde. Herr de Lüc rühmt
ennoch, daß ihm die Theorien des Herrn Le Sage auch
n den dunkelsten Fächern der Physik allezeit einen sichern
eitfaden gegeben hätten.

Zum Glück für uns hängt das Wohl der Menſchen mehr von der Erkenntniß der Erſcheinungen und Geſetze als von der Erforſchung der Urſachen ab. „Es iſt ſehr nütz„lich zu wiſſen, ſagt **Franklin**, daß das Porcellan ohne „Stütze herabfalle und zerbreche. Zu wiſſen, warum es „falle, und warum es zerbreche, iſt ein Vergnügen; aber „man kan ſein Porcellan auch ohne dieſes bewahren.“

Newtoni Philoſ. naturalis principia mathemat. ex edit. P. P. *Jacquier* et *Le Sueur*. Lib. III. Prop. 19. 20.

Pauli Friſii, Barnabitae, de gravitate univerſali corporum Libri III. Mediol. 1768 4maj. L. II. c. 2 et 4.

Ren. Descartes Principia philoſophiae. Amſt. 1685. 4. L. IV. prop. 19—25.

de Mauperruis Diſcours ſur les differentes figures des aſtres. Oeuvr. de *Maup.* Lyon. 1768. 8 To. I. p. 104 ſqq.

Wolf vernünftige Gedanken von den Wirkungen der Natur. Halle 1723. 8. Cap. III. § 82.

Saverien Dictionn. de mathemat. et de phyſ. Art. *Peſanteur*.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre. Vierte Aufl. von Lichtenberg. Götting. 1787. 8. §. 108—113*b*.

Schwere, ſpecifiſche, eigenthümliche Schwere, ſpecifiſches oder eigenthümliches Gewicht, Gravita ſpecifica, Pondus ſpecificum, *Peſanteur ſpécifique*, *Poids relatif* (*Briſſon*). Mit dieſen Namen bezeichnet man das Verhältniß des Gewichts der Körper gegen den Raum, den ſie einnehmen. Man nennt einen Körper **ſpecifiſch ſchwerer, ſchwerartiger**, als einen andern, wenn er unter eben demſelben Raume **mehr** wiegt, **ſpecifiſch leichter, leichtartiger**, wenn er **weniger** wiegt, als dieſer andere, der mit ihm gleichen Raum einnimmt. Und man ſetzt dieſe ſpecifiſche Schwe **zweymal, dreymal** ꝛc. ſo groß, wenn der Körper unter eben demſelben Raume zweymal, dreymal ꝛc. ſo viel, als ein anderer, wiegt.

Ehedem war blos der Name ſpecifiſche Schwere üblich. Jetzt ſagen Viele richtiger: **eigenthümliches Gewicht**, weil doch vom **Gewicht** einer ganzen Summe

on Theilen, nicht von der Schwere jedes einzelnen Theiles die Rede ist. Mich hat nur die Gewohnheit verleitet, beym Entwurfe dieses Werks den alten Namen beyzubehalten, und als ich den Umstand bemerkte, war es zu pät, ihn zu ändern.

Diese Namen drücken relative Begriffe aus. Man an nicht sagen, wie groß das eigenthümliche Gewicht des Queckſilbers an und für sich sey; man kan nur bestimnen, wie es sich zu dem eigenthümlichen Gewichte eines ndern Stoffes, z. B. des Wassers, verhalte. Da ein Cubikzoll Queckſilber 14mal mehr wiegt, als ein Cubikzoll Wasser, so ist dieses Verhältniß bey den genannten Körern = 14 : 1.

Nimmt man aber das eigenthümliche Gewicht irgend ines sich immer gleich bleibenden Stoffes zur Einheit an, o läßt sich alsdann jedes andere durch die Zahl ausdrücken, elche anzeigt, wie vielmal es größer oder kleiner sey, als as zur Einheit angenommene. Weil man sich durch die Erfahrung berechtiget glaubt, dem Regenwasser oder auch em deſtillirten völlig reinen Wasser, bey gleichem Grade er Wärme, ein immer gleiches specifiſches Gewicht beyulegen, so setzt man dieses = 1. Unter dieser Vorausetzung lassen sich die eigenthümlichen Gewichte anderer Körper durch Zahlen ausdrücken, das vom Queckſilber . B. ist = 14.

Man nenne zweener Körper Gewichte P und p, die Räume oder Volumina, die sie einnehmen, V und v, as Verhältniß ihrer eigenthümlichen Gewichte G : g. Es ist die Frage, wie dieses Verhältniß gefunden werde, enn Gewichte und Räume gegeben sind. Hiezu führen olgende Sätze und Schlüsse.

I. **Nehmen zween Körper einerley Raum ein, o verhalten sich ihre specifiſchen Schweren, wie hre Gewichte.** Dies folgt aus der Bedeutung des Worts specifiſch schwer. Man nennt einen Körper oppelt so schwer, wenn er unter eben dem Raume doppelt o viel wiegt.

II. **Haben zween Körper einerley ſpecifiſche Schwere, ſo verhalten ſich ihre Gewichte, wie die Räume, die ſie einnehmen.** Es fällt in die Augen, daß das Gewicht dreymal ſo groß wird, wenn ich von einer Materie, die in gleichen Räumen gleich viel wiegt, ſo viel nehme, als einen dreyfachen Raum auszufüllen erfordert wird.

Man denke ſich nun noch einen dritten Körper, deſſen Raum = V, und deſſen eigenthümliche Schwere der des zweyten vorigen gleich ſey, ſo daß ſich die des erſten zu ihr auch, wie G : g verhalte. Das Gewicht dieſes Körpers ſetze man = π. So iſt

für den erſten und dritten nach I. $G : g = P : \pi$
für den zweyten und dritten nach II. $V : v = \pi : p$
daher für den erſten und zweyten $GV : gv = P : p$

und $G : g = \frac{P}{V} : \frac{p}{v}$

d. i. **die ſpecifiſchen Schweren der Körper verhalten ſich, wie die Quotienten der Gewichte durch die Volumina.**

Eben ſo verhalten ſich auch die Dichtigkeiten der Körper, weil die Maſſe dem Gewichte proportional iſt, ſ. **Dichte** (Th. I. S. 583.). Daher iſt **ſpecifiſche Schwere** und **Dichte** der Körper einerley, indem beydes relative Begriffe ſind, die auf einerley Verhältniſſe führen. Setzt man die Dichte des völlig reinen Waſſers = 1, ſo werden die Dichten aller andern Materien durch eben die Zahlen ausgedrückt, welche ihre eigenthümlichen Gewichte ausdrücken. Dies ſetzt freylich voraus, daß alle Materie ſchwer ſey: gäbe es Stoffe von abſoluter Leichtigkeit, deren Hinzukommen das Gewicht verminderte, ſo würde ſich die Maſſe nicht mehr, wie das Gewicht, mithin die Dichte nicht mehr, wie die ſpecifiſche Schwere, verhalten.

Wenn man von zwo verſchiedenen Materien gleiche Volumina, z. B. von jeder einen Cubikzoll, abwiegt, ſo geben die Gewichte, die man findet, unmittelbar das Ver-

ältniß ihrer eigenthümlichen Schweren an, weil die Volumina gleich sind. Einige Physiker sehen dies als Definition der eigenthümlichen Schwere an, und sagen, diese Schwere sey das **Gewicht eines Körpers unter einem bestimmten Volumen**, z. B. eines Cubikzolls oder Cubikschuhes. Dies giebt aber einen sehr unbestimmten und unrichtigen Begrif. Wenn ich einen Cubikzoll von einer einzigen Materie, z. B. Queckſilber, abwiege und $18\frac{2}{3}$ oth finde, so liegt hierinn allein noch kein Gedanke an specifische Schwere. Erst, wenn ich noch überdies auch einen Cubikzoll Wasser wiege und $1\frac{1}{3}$ Loth finde, entsteht durch Vergleichung beyder Gewichte das Verhältniß $1\frac{1}{3} : 18\frac{2}{3}$ oder 1 : 14, welches dem Verhältnisse der eigenthümlichen Gewichte beyder Materien gleich ist.

Diese Methode, Körper unter dem Raume eines Cubikzolls u. dgl. abzuwiegen, wäre nun der Theorie nach das leichteste Mittel, die Verhältnisse der eigenthümlichen Gewichte verschiedener Stoffe durch Versuche zu finden. In der Ausübung aber würde es oft schwer seyn, von gewissen Stoffen einen genauen Cubikzoll abzumessen, und die dabey unvermeidlichen Fehler würden die Bestimmungen sehr unzuverläßig machen. Die Hydrostatik giebt andere Methoden an, welche in der Ausübung leichter und sicherer sind, und die ich hier in möglichster Kürze beybringen will.

Praktische Methoden, das eigenthümliche Gewicht der Körper zu finden.

Vor allem ist zu erinnern, daß Versuche dieser Art unter einerley Temperatur der äußern Luft, d. i. bey einerley Stande des Thermometers angestellt werden müssen. Eine größere Wärme dehnt die Körper aus, vergrößert ihr Volumen, und macht also die Quotienten $\frac{P}{V}$ geringer, wodurch nothwendig die Verhältnisse dieser Quotienten geändert werden. Im Sommer ist ein Cubikzoll

Wasser fast um 3 Gran, d. i. um den 130sten Theil des Gewichts leichter, als im Winter. Man muß daher einen bestimmten Grad der Wärme, etwa 60 Grad nach Fahrenheit, oder 12 Grad nach Reaumür wählen, wenigstens den Stand des Thermometers beym Versuche angeben.

Ferner ist es gewöhnlich, das eigenthümliche Gewicht des reinen Wassers hiebey = 1 anzunehmen. Daher muß man zu den Versuchen destillirtes oder mit der nöthigen Sorgfalt aufgefangenes Regenwasser gebrauchen, wenn man das gesuchte Verhältniß unmittelbar aus einem einzigen Versuche finden will. Endlich muß man sich um der genauern Abwägung willen einer guten hydrostatischen Wage, s. **Wage, hydrostatische**, bedienen, und zu möglichster Verkleinerung der Fehler die Abwägungen nicht mit allzukleinen Massen unternehmen, lieber größere von 8 — 12 Unzen gebrauchen.

Um das eigenthümliche Gewicht eines festen Körpers, den das Wasser nicht auflöset und der in selbigem untersinkt, z. B. eines Metalls, Glases, Steins ꝛc. zu finden, wiege man den Körper, welche Gestalt und Größe er auch haben mag, zuerst an der Luft, so erfährt man sein absolutes Gewicht = P. Hierauf senke man ihn an der hydrostatischen Wage in reines Wasser, wo er vom Gewichte P so viel verliert, als ein gleich großer Theil Wasser wiegt, s. **Gleichgewicht** (Th. II. S. 506.). Dieser Verlust sey = a. Er ist das Gewicht des Wassers unter eben dem Raume, den der eingesenkte Körper einnimmt. Also wiegt unter gleichem Raume der Körper P, das Wasser a, und die specifischen Gewichte beyder verhalten sich, (nach dem Satze I.) wie P : a. Wird das eigenthümliche Gewicht des Wassers, wie gewöhnlich, = 1 angenommen, so ist das gesuchte specifische Gewicht des Körpers $= \frac{P}{a}$.

Ex. Ein Thaler von gutem Silber wog 466 Gran = P, und verlohr, in Wasser gesenkt, 45 Gran = a. Hieraus findet sich das Verhältniß der specifischen Schweren dieses Silbers und des Wassers = 466 : 45, und des erstern ei-

enthümliches Gewicht, als Zahl ausgedrückt, $= \frac{466}{47} =$ 0,355....

Hiebey wird angenommen, daß die Dichtigkeit des ...en Körpers gleichförmig sey, s. **Dichte**. Ist dies nicht, ... giebt das Verfahren nicht das eigenthümliche Gewicht ...eses Körpers (welches nicht für alle seine Theile einerley ...t), sondern eines andern, der mit jenem gleich groß ist, ...nd gleich viel wiegt, aber dabey von gleichförmiger Dichtigkeit ist — ein **mittleres specifisches Gewicht**, das mit der ...ittlern Dichte eines solchen Körpers übereinstimmt.

Feste Körper, welche vom Wasser angegriffen und ...ufgelöset werden, kan man in starken Weingeist oder Terpentinöl einsenken, wobey P : a das Verhältniß der eigenthümlichen Schweren des Körpers und der gebrauchten Flüßigkeit angiebt. Findet man nun durch die im folgenden zu beschreibenden Methoden die Schwere dieser Flüßigkeit zur Schwere des Wassers, wie g : 1, so ist das Verhältniß der Schweren des Körpers und Wassers $= \overline{P : a} \times \overline{g : 1} = \frac{g}{a} : 1$ oder das eigenthümliche Gewicht des Körpers $= \frac{Pg}{a}$.

Feste Körper, welche auf dem Wasser schwimmen, verbindet man mit schwerern, z. B. einer metallnen Zange, einem mit Drath bedeckten gläsernen Eimer u. dgl., deren Gewicht und Gewichtsverlust im Wasser bekannt ist. Wiegt man alsdann die ganze Verbindung sowohl an der Luft, als auch im Wasser, so ergiebt sich hieraus das Gewicht und der Gewichtsverlust des Ganzen, und die Unterschiede geben Gewicht P und Gewichtsverlust a des leichtern Körpers an, für welchen a größer, als P seyn wird, weil er vom Wasser stärker gehoben wird, als sein ganzes Gewicht entgegendrückt, s. **Schwimmen**. Auch hier wird P : a das gesuchte Verhältniß, und $\frac{P}{a}$ (welches < 1 wird) die eigenthümliche Schwere des Körpers seyn. So untersucht **Wilenson** (Philos. Trans. Vol. LV. p. 196 – 105.) die Schwere des Korks, und findet sie ohngefähr $\frac{1}{4}$ von der des Wassers; auch haben **D. Hook** (Philos. exp. publish'd by *Der-*

ham. London; 1726. 8. p. 134.) und **Mairan** (Traité de la glace. Paris, 1749. 8. p. 263.) auf diese Art die Schwere des Eises gefunden. Die Geräthschaft dazu, Zange, Eimer ꝛc. beschreibt **Musschenbroek** (Introd. ad phil. nat. Tom. II. §. 1398 *). Der Eimer dient auch nach eben der Methode, **Pulver** in flüßigen Materien abzuwiegen, wenn sie darinn untersinken und nicht davon aufgelößt werden.

Man kan endlich auch das eigenthümliche Gewicht eines festen Körpers durch Fahrenheits Aräometer finden, s. **Aräometer**, (Th. I. S. 124 u. f.). Legt man nemlich den Körper oben auf die Schale an diesem Instrumente, so zeigt das Gewicht, das man noch zulegen muß, wenn sich das Aräometer bis an das Merkmal im Wasser eintauchen soll, wie viel der Körper wiege, oder P. Hängt man ihn alsdann unten an das Instrument, so erfährt man auf eben die Art sein Gewicht im Wasser, und daraus ergiebt sich sein Gewichtsverlust, oder a, mithin auch $\frac{P}{a}$, oder seine specifische Schwere. **Bergenstierna** (Schwed. Abhdl. B. XXXVII. der deutsch. Uebers. S. 121. mit Kästners Anm.) hat das Aräometer hiezu bequemer einzurichten gesucht. Wenn es recht empfindlich ist, kan es für kleine Körper auf diese Art mit Vortheil gebraucht werden.

Die eigenthümlichen Gewichte **flüßiger Materien** werden am besten dadurch bestimmt, daß man einen massiven gläsernen oder elfenbeinernen Körper von beliebiger Gestalt in sie einsenkt, und dessen Gewichtsverlust in ihnen bemerkt. Dieser Verlust beträgt in jeder Materie so viel, als das Gewicht dieser Materie unter dem Raume des eingesenkten Körpers. Da der Körper, also auch dieser Raum, für beyde Materien ebenderselbe bleibt, so müssen sich nach dem Satze I.) ihre specifischen Schweren, wie die beyden Größen des Gewichtsverlusts verhalten. Verliert also der Glaskörper im Wasser a, in einem andern Liquor A, so verhalten sich die eigenthümlichen Gewichte des Liquors und des Wassers, wie A : a, und das erstere, als Zahl ausgedrückt, ist $= \frac{A}{a}$.

Ex. Eine elfenbeinerne Kugel verlohr in gesättigtem Salzwasser 435 Gran, in süßem Wasser 372 Gran. Mithin ist das eigenthümliche Gewicht des völlig gesättigten Salzwassers $= \frac{435}{372} = 1{,}169$.

Andere Mittel, das eigenthümliche Gewicht flüßiger Materien zu bestimmen, geben die **Aräometer**, von denen verschiedenen Arten und Gebrauche unter einem besondern Artikel (Th. I. S. 113. u. f.) gehandelt worden ist. Eben daselbst (S. 127.) wird auch ein Gefäß beschrieben, welches **Homberg** gebrauchte, um von verschiedenen Liquoren gleiche Volumina abzumessen und durch Abwiegung derselben ihre eigenthümlichen Schweren zu vergleichen. Dieser letztern Methode bediente sich **Leutmann** (Comm. Petropol. To. V. p. 275.), indem er gläserne Gefäße mit den flüßigen Materien bis zum Ueberlaufen füllte, alsdann einen eingeriebnen Glasstöpsel eindrehte, und das übergelaufene abwischte. Hierauf ward das Ganze gewogen, und das bekannte Gewicht des leeren Gefäßes mit dem Stöpsel abgezogen.

Noch eine Methode, da man ein hölzernes Stäbgen in verschiedene flüßige Materien senkt, und die Größen des eingetauchten Theils im umgekehrten Verhältnisse vergleicht, ist ebenfalls beym Worte **Aräometer** (Th. I. S. 123. 124.) erwähnt. Dabey findet man zugleich das Verhältniß der eigenthümlichen Schweren des Holzes, woraus das Stäbgen besteht, und des Liquors, welche sich, wie die Länge des eingetauchten Theils zur ganzen Länge des Stäbgens, verhalten. Denn es verhält sich überhaupt die Schwere eines Körpers zur Schwere des Liquors, auf dem er schwimmt, wie die Größe des eingetauchten Theils zur Größe des ganzen Körpers, s. **Schwimmen**.

Auch könnte man specifische Schweren flüßiger Materien, die sich nicht mit einander vermischen, durch Abmessung der Höhen ihrer Säulen in communicirenden Röhren vergleichen, s. **Röhren, communicirende**. Dies würde jedoch wegen des Anhängens an den Wänden der Röhren wenig Genauigkeit geben. Eben so unzuverläßig ist bey festen Körpern, die leichter als Wasser sind, die Methode,

zu unterſuchen, wie ſtark ſie vom Waſſer gehoben werden, indem man einen Faden daran befeſtiget, unten um eine auf dem Boden des Gefäßes befindliche Rolle zieht, und verſucht, wie viel Gewicht nöthig iſt, um an dieſem Faden den Körper ganz unter Waſſer zu erhalten.

Die eigenthümlichen Gewichte der Metalle kan man auch ſo unter einander vergleichen, daß man von ihnen gleich dicke Cylinder macht, welches ſich durch das Drathziehen bewerkſtelligen läßt. Macht man nun ferner dieſe Cylinder von gleichem Gewichte, ſo verhalten ſich die eigenthümlichen Schweren der Metalle, woraus ſie beſtehen, verkehrt wie der Cylinder Längen. Denn die Längen L und l verhalten ſich wegen der gleichen Dicke, wie die Volumina. Sind nun die Gewichte P und p gleich, ſo iſt für die eigenthümlichen Schweren.

$$G : g = \frac{P}{L} : \frac{P}{l} = l : L.$$

Bey der Abwägung der Körper erfährt man nicht ihr ganzes abſolutes, ſondern nur ihr relatives Gewicht in der Luft, ſ. **Gewicht** (Th. I. S. 493.), wozu man noch das Gewicht von ſo viel Luft, als der Körper aus der Stelle treibt, hinzuſetzen muß, um das abſolute Gewicht zu haben. Aber bey den feſten Körpern und den tropfbaren Flüßigkeiten macht dieſes ſo wenig aus, daß man es ohne Fehler vernachläßigen kan. Wiegt man aber die Luft ſelbſt oder andere Gasarten in eingeſchloßnen Gefäßen ab, ſo müſſen hiezu feſte unbiegſame Gefäße gewählt werden, deren Volumen ſich nicht ändert, damit der Gewichtsverluſt, den ſie von der äußern Luft leiden, bey gleichem Stande des Barometers und gleicher Wärme der nemliche bleibe, ſ. **Luft.** Auf eben die Art, wie das Gewicht der gemeinen Luft in einem ſolchen Gefäße, z. B. einer kupferner Kugel gefunden wird, kan man auch die Gewichte anderer Gasarten ſuchen, deren Verhältniſſe bey gleichem Volumen zugleich die Verhältniſſe ihrer eigenthümlichen Gewichte ausdrücken. **Fontana's** Methode hiebey, welche die genauſte iſt, beſchreibt **Cavallo** (Abhdl. über die Natur und Eigenſch. der Luft; a. d. Engl. Leipz. 1783. gr. 8. S. 377.).

Tafeln über die eigenthümlichen Gewichte der Körper.

Nach den angeführten Methoden haben die Physiker eienthümliche Gewichte sehr vieler Körper untersucht, und in Tafeln gebracht, wobey das eigenthümliche Gewicht des reinen Wassers = 1 oder = 1000 u. s. w. gesetzt ist, je nachdem die übrigen mit Decimalbrüchen angegeben, oder diese Brüche in ganze Zahlen verwandelt werden. Eine solche Tabelle hat schon **Marinus Ghetaldi** (Archimedes promotus. Romae, 1603. 4.), auch giebt **Henkel** (Pyritologia oder Kieshistorie. Leipz. 1725. 8. im Anhange) eigenthümliche Schweren mineralischer Körper an. Was hierinn bis 1747 geleistet war, hat **Richard Davies** (Tables of specific gravities, extracted form various authors, with some obs. upon the same in Philos. Trans. Vol. XLV. Num 488. p. 16.) sehr fleißig zusammengetragen. Auch **Martin** (Philos. Britannica, Vol. I. p. 216. der deutsch. Uebers. Th. I. S. 347.) liefert eine reichhaltige und genaue Tabelle. **Muschenbroek**, der schon der ältern Ausgabe seines Werks ein ziemlich starkes Verzeichniß aus eignen Versuchen eingerückt hatte, hat dasselbe in der neuern (Introd. ad philos. nat. Lugd. Bat. 1762. 4maj. To. II. §. 1417.) weit vollständiger und genauer mitgetheilt. So schätzbar diese Arbeit ist, so hat er doch seine eignen genauen Vorschriften §. 1415.) nicht durchgängig selbst befolgt. Er giebt z. B. einen bestimmten Grad der Wärme an, sondern sagt nur, daß die Versuche in den Monaten April, Julius und August gemacht sind.

Weit brauchbarer, vollständiger, und genauer ist das neuere Verzeichniß von **Brisson** (Pesanteur specifique des corps; ouvrage utile à l'histoire naturelle, à la physique, aux arts et au commerce par M. *Brisson*. à Paris, 1787. 4maj. 453 S.), welcher sich sehr lange mit diesem Gegenstande beschäftiget, und den Theil, der die Metalle betrift, schon 1772 (Mém. de l'acad. de Paris, 1772. Part. II. p. 1. qq. ingl. Dict de physique Art. *Pesanteur specifique*) be-

kannt gemacht hatte. Er hat alle Verſuche bey 14 Grad Temperatur nach Reaumür angeſtellt, ſich ſo viel möglich großer Maſſen von 8 — 14 Unzen bedient, und die Beſchaffenheit der unterſuchten Körper nach ihrer Bereitungsart und ihren verſchiednen Zuſtänden ſehr genau angegeben.

Mit dieſen Verzeichniſſen iſt noch dasjenige zu verbinden, was **Hahn** (Diſſ. de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. Lugd. Bat. 1751. 4.) und **Gellert** (Comment. Petropol. To. XII.) von den Metallcompoſitionen, und **Prieſtley, Bergmann, Lavoiſier, Fontana, Kirwan** ꝛc. von den Luftgattungen angegeben haben.

Ich theile hier das kurze aus **Muſſchenbroek** gezogne, und nach **Briſſon** und einigen andern verbeſſerte Verzeichniß mit, welches Herr **Gren** ſeinem Grundriſſe der Naturlehre (S. 222. u. f.) eingerückt hat.

Metalle.		
Platina	20,000 21,061	Sickingen
Gold	19,640	Muſſch.
	19,257	Briſſ.
Queckſilber	14,110	Muſſch.
Bley	11,352	—
Silber	10,552	Bergm.
Wißmuth	9,670	—
Nickelkönig	9,000	—
Kupfer	8,876	—
Meſſing	8,395	Briſſ.
Arſenikkönig	8,308	Bergm.
Eiſen	7,800	—
Stahl	7,767	Muſſch.
	7,833	Briſſ.
Kobaltkönig	7,700	Bergm.
Zinn	7,264	—
	7,291	Briſſ.
Zink	6,862	Bergm.
Spießglaskönig	6,860	—
Braunſteinkönig	6,850	—
Wolfram	7,842	v. Leyſſer
Wolframkönig	17,600	de Luyart

Erden.

Schwererde		3,733	Bergm.
Kalkerde		2,720	—
Bittersalzerde		2,155	—
Kieselerde		1,975	—
Alaunerde		1,305	—
Schwerstein		4,990	Kirwan
	bis	5,800	—
Schwerspath		4,000	Bergm.
	bis	4,496	—
Chalcedon		4,360	Mussch.
Granat, böhm.		4,360	—
Sapphir		4,090	—
— orient.		3,562	—
Diamant		3,517	—
Topas, sächs.		3,450	—
Chrysolith		3,360	—
Carneol		3,290	—
Rubin		3,180	—
Lasurstein		3,054	—
Smaragd		3,095	—
Turmalin		2,952	—
	bis	3,250	—
Bergkrystall		2,650	—
Isl. Krystall		2,720	—
Hyacinth		2,613	—
Jaspis		2,666	—
Opal		1,958	—
	bis	2,075	—
Reiner Quarz		2,763	—
Selenit		1,870	—
	bis	2,320	—
Gem. Kiesel		2,542	—
Engl. Krystallglas		3,150	—
Venet. Glas		1,591	—
Gem. grünes Glas		2,666	—

Salze.

Concentr. Vitriolsl.		2,125	Bergm.
Gem. Vitriolöl		1,700	—
Concentr. —		1,827	—
Concentr. Salpetersl.		1,580	—
Concentr. Salzsäure		1,150	—
Flußspathsäure		1,500	—

Phosphorsäure, verglaste	2,687	Bergm.
Sedativsalz	1,480	—
Destillirter Essig	1,011	Mussch.
Arsenikſäure	3,391	Bergm.
Weißer Arsenik	3,706	Mussch.
Vitriolisirter Weinstein	2,298	—
Glaubersalz	2,246	—
Salpeter	1,900	—
Würfl. Salpeter	1,869	—
Reines Kochsalz	1,918	—
Steinsalz	2,143	—
Digestivsalz	1,836	—
Sublimirter Salmiak	1,420	—
Borax	1,720	—
Alaun	1,714	—
Bleyzucker	2,395	—
Engl. Vitriol	1,880	—
Zinkvitriol	1,900	—
Weißer Zucker	1,606	—
Brennbare Mat.		
Steinkohle	1,240	—
Judenpech	1,400	—
Bernstein	1,065	—
Gagat	1,203	—
Schwefel	1,800	—
Naphtha	0,708	Kirwen
Geister.		
Alkohol	0,815	Mussch.
Vitriolæther	0,732	—
Weißer Franzwein	1,020	—
Frontignac	1,008	—
Malaga	1,015	—
Rother Capwein	1,018	—
Weißer Capwein	1,039	—
Pontac	0,993	—
Champagner	0,962	—
Moßler	0,916	—
Rheinwein	0,999	—
Fette.		
Rindertalg	0,955	—
Hammeltalg	0,943	—
Schweinschmalz	0,954	—
Gelbes Wachs	0,960	—
Weißes Wachs	0,966	—

Gele.

Baumöl	0,913	Muſſch.
Leinöl	0,928	Brandis
Rübſamenöl	0,902	—
Cacaobutter	0,910	—
Weißes Mohnöl	0,922	—
Süßes Mandelöl	0,928	Muſſch.
— —	0,911	Brandis

Deſtillirte Gele.

Nelkenöl	1,034	Muſſch.
Pomeranzenöl	0,888	—
Zimmtöl	1,035	—
Saſſafraßöl	1,094	—
Rosmarinöl	0,934	—
Fenchelöl	0,997	—
Wacholderöl	0,911	—
Krauſemünzöl	0,975	—
Terpentinöl	0,792	—

Aloe	1,358	—
Arab. Gummi	1,735	—
Pech	1,150	—
Kampher	0,996	—

Hölzer.

Indian. Cedernholz	1,315	—
Buxbaumholz	1,328	—
	und 0,919	—
Braſilienholz	1,031	—
Ebenholz	1,209	—
Fernambukholz	1,014	—
Franzoſenholz	1,333	—
Mahagonyholz	1,063	—
Greisholz	1,200	—
Altes Eichenholz	1,666	—
Eichenholz vom Stamme	0,929	—
— vom grünen Aſte	0,870	—
Rhodiſerholz	1,125	—
Weißes Nadelholz	1,041	—
Rothes —	1,128	—
Campecheholz	0,913	—
Büchenholz	0,852	—
Gelb Sandelholz	0,809	—
Erlenholz	0,800	—
Ahornholz	0,755	—

Eschenholz	0,734	Mussch.
Apfelholz	0,793	—
Pflaumenholz	0,785	—
Haselnholz	0,600	—
Birnenholz	0,661	—
Ulmenholz	0,600	—
Lindenholz	0,604	—
Weidenholz	0,585	—
Wacholderholz	0,556	—
Sassafrasholz	0,482	—
Tannenholz	0.550	—
Pappelholz	0.383	—
Kork	0,240	—
Eis	0,916	—
Wasser	1,000	—

Die atmosphärische Luft läßt sich bey dem Barometerstande 27 Zoll 8 Lin. und bey 65 Grad Temperatur nach Fahrenheit, 800mal leichter, als das Wasser annehmen, s. **Luft**. Mithin ist ihr mittleres eigenthümliches Gewicht = 0,00125. Für die übrigen luftförmigen Stoffe giebt **Fontana** (Philos. Transact. Vol. LXXI. P. I. p. 9.) aus Versuchen, die bey einem Barometerstande von 29 engl. Zoll und bey 55 Grad Temperatur nach Fahrenheit angestellt sind

Gemeine Luft	152	Brennbare Luft	10
Dephlogistisirte	160	Nitröse	157
Phlogistisirte durch		Salzsaure	243
Sättigung mit nitröser	140	Vitriolsaure	300
Fixe Luft	220	Flußspathsaure	450
		laugenartige	70

Anderer Naturforscher Bestimmungen, die hievon abweichen, sind in den die Gasarten betreffenden Artikeln mit angegeben.

Anwendungen dieser Lehre.

Man findet das Gewicht eines Cubikzolls von jeder angegebnen Materie, wenn man die Zahl, welche ihre spec.

ische Schwere ausdrückt, in das Gewicht eines Cubikzolls Wasser multiplicirt. Ein rheinländischer Decimalcubikzoll Wasser wiegt nach Medicinalgewicht $492\frac{11}{48}$ Gran. Dies mit 7,800 multiplicirt, giebt das Gewicht eines Cubikzolls Eisen = 3567,8 Gran oder 7 Unzen, 3 Drachmen, 1 Scrupel, 7,8 Gran. So kan man Tabellen über die absoluten Gewichte der Körper berechnen, die zu vielen praktischen Absichten brauchbar sind. **Brisson** hat eine solche für das Gewicht eines pariser Cubikzolls und Cubikschuhes von allen Metallen. Zu ohngefährer Uebersicht kan folgende aus **Bion** (Mathematische Werkschule; a. d. Frz. Frf. u. Leipz. 1712. 4. S. 77.) dienen, welche die Gewichte eines pariser Cubikschuhs verschiedener Materien in französischen Pfunden zu 16 Unzen angiebt.

Gold	1326 Pf.	4 Unz.	Weiß. Marmor	188 Pf.	12 Unz.
Queckf.	946 —	10	gehauener Stein	139 —	8
Bley	802 —	2	Ziegelstein	127 —	—
Silber	720 —	12	Gyps	85 —	—
Kupfer	627 —	12	Wass. a. d. Seine	69 —	12
Eisen	558 —	—	Seewasser	70 —	10
Zinn	516 —	2	Wein	68 —	6

Auch **Eisenschmidt** (De ponderibus et mensuris veterum. Argentor. 1708. 12. App. Tab. p. 174.) hat eine solche Tafelle, welche schon die Gewichte im Sommer und Winter unterscheidet.

Zu den vornehmsten Anwendungen dieser Lehre gehört das berühmte **archimedeische Problem**, dessen Auflösung wohl Archimeds Erfindung seyn kan, wenn auch die Erzählung ihrer Veranlassung (*Vitruv.* IX. 3.) eine Fabel syn sollte, s. **Gleichgewicht, Hydrostatik.** Die Aufgabe ist: **Eine Vermischung zweyer Materien von bekannten eigenthümlichen Schweren G und g, hat das Gewicht Π, und die eigenthümliche Schwere γ; man sucht, wieviel von jeder Materie** (dem Gewichte nach) **in der Vermischung enthalten sey.**

Die Auflösung läßt sich so übersehen. Man nenne die Volumina der vermischten Materien V und v, ihre Gewich-

te P und p. Vorausgesetzt nun, daß bey der Vermischung die Materien nicht in einander eingreifen, sondern das Volumen des Gemischten genau so groß bleibt, als beyde Volumina V und v zusammen, so ist das Volumen der Vermischung = V + v; ihr Gewicht $\Pi = P + p = GV + gv$, mithin ihre eigenthümliche Schwere, oder

$$\gamma = \frac{GV + gv}{V + v}$$

Hieraus folgt $V : v = \gamma - g : G - \gamma$

mithin $GV : gv$ oder $P : p = G.(\gamma - g) : g(G - \gamma)$

Ex. Es sey eine Mischung von Gold und Silber zu untersuchen, welche 18 Pfund $= \Pi$ wiegt, und im Wasser $1\frac{1}{3}$ Pf. verliert, daß also $\gamma = 18 : \frac{4}{3} = 13\frac{1}{2}$ ist. Nun sey die specifische Schwere des Goldes $G = 18$, die des Silbers $g = 12$. So wird sich $P : p = 18 . 1\frac{1}{2} ; 12 . 4\frac{1}{2} = 27 : 54 = 1 : 2$ verhalten. Es wird also die Mischung nur zu einem Drittel aus Gold, zu zwey Dritteln aus Silber, bestehen, und da sie 18 Pfund wiegt, wird sie 6 Pfund Gold und 12 Pfund Silber enthalten.

Die Berechnung wird noch mehr erleichtert, wenn man statt der specifischen Schweren G, g, γ, die Größen des Gewichtsverlusts gebraucht, welche die beyden vermischten Materien und der gemischte Körper selbst leiden, wenn man gleiche Gewichte von ihnen, alle $= \Pi$, ins Wasser senkt. Man nenne diese verlohrnen Gewichte A, a, α. Sie verhalten sich umgekehrt, wie die specifischen Schweren G, g, γ. Daher ist

$$G : g = a : A$$

$$\gamma - g ; G - \gamma = \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{a} ; \frac{1}{A} - \frac{1}{\alpha}$$

und $P : p = \frac{a}{\alpha} - 1 ; 1 - \frac{A}{\alpha} = a - \alpha ; \alpha - A$

Hieraus folgt (um P und p gleich aus Π zu bestimmen, weil $\Pi = P + p$,

$$\Pi ; p = a - A : \alpha - A$$
$$\Pi ; P = a - A ; a - \alpha$$

Ex. Wenn im Falle des vorigen Beyspiels 18 Pfund Gold im Wasser 1 Pfund = A; 18 Pfund Silber $1\frac{1}{2}$ Pfund = a; die Mischung $1\frac{1}{3}$ Pfund = α verlieren, so ist

$$\Pi ; p = 1\tfrac{1}{2} - 1 : 1\tfrac{1}{3} - 1 = \tfrac{1}{2} : \tfrac{1}{3} = 3 : 2$$
$$\Pi ; P = 1\tfrac{1}{2} - 1 : 1\tfrac{1}{2} - 1\tfrac{1}{3} = \tfrac{1}{2} : \tfrac{1}{6} = 3 : 1$$

nithin, wenn Π = 18 Pfund, ist p = 12 Pfund, P = 6 Pfund, wie oben.

Hierbey ist aber zu bemerken, daß die Voraussetzung, das Volumen der Mischung sey die Summe der Volumium der gemischten Körper, oder = V + v, bey zusammengeschmolzenen Metallen nicht statt findet. **Glauber** (Furni novi philosophici, oder Beschreibung einer neuerfundenen Destillirkunst. Amst. 1661, 8.) goß in einerley Kugelform 2 Kugeln von Kupfer und 2 von Zinn, schmolz alle vier zusammen, und fand, daß die Mischung noch nicht völlig Kugeln in eben der Form gab, ob sie gleich nichts am Gewichte verlohren hatte. Eben diesen Versuch erwähnt **Beyer** (Chymische Concordanz. Halle, 1726. 4. S. 109.). In den Jahren 1736 und 1737 stellten **Kraft, Gellert** und **Zeiher** noch mehr Versuche hierüber an (in Comm. Acad. Petrop. To. XIII, XIV. auch *Zeiher* Progr. Mixtiorum metallicarum examen hydrostaticum. Viteb. 1764.). **Einsporn** (Untersuchung, wie weit durch Wasserwägen der Metalle Reinigkeit könne bestimmt werden. Erlang. 1745. 8.) handelt von dem Einflusse dieser Abweichungen auf Archimeds Problem, und **Hahn** (De efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus, Lugd. Bat. 1751. 4.) bringt noch mehr Erfahrungen von Mischungen anderer Materien bey. Hieher gehört, daß 1 Kanne Salzwasser und 1 Kanne reines Wasser zusammen weniger, als 2 Kannen, ausfüllen, wie schon **Horrebow** (Elem. philos. nat. Hafn, 1748. 8.) als eine Bemerkung von **Römer** anführt. Herr **Kästner** (De mixtorum examine hydrostatico, in Nov. Comm. Gotting. ad ann. 1775.) prüft das bisher Geleistete, und schlägt neue Reihen von Versuchen vor, um den Gehalt der Metalle dieser Abweichung ungeachtet durch Abwägen im Wasser richtig zu bestimmen. Die Mischungen von Gold und Silber; Silber und Kupfer; Silber und Zinn,

Bley und Zinn geben die geringſten Abweichungen. Ueberdies gehört zu ſolchen Proben, daß nicht mehr, als zwey Metalle, vermiſcht ſind, und daß man weiß, welche es ſind. Gold wird mit Silber legirt, bey dem ſchon Kupfer befindlich iſt. Alſo läßt ſich die Aufgabe auf Goldmünzen, die drey Metalle enthalten, nicht anwenden.

Hat ein Körper nicht durchgehends gleichförmige Dichtigkeit, wie alle organiſche, und viele zuſammengeſetzte, ſo müßte eigentlich die ſpecifiſche Schwere eines jeden Theiles insbeſondere unterſucht werden. Behandelt man den ganzen Körper nach den gewöhnlichen Methoden, ſo findet man eine **mittlere** ſpecifiſche Schwere, dergleichen **Muſſchenbroek**, **Robertſon** u. a. für den menſchlichen Körper geſucht haben, ſ. **Schwimmen**. Manche Theile des Körpers ſind ſchwerer, manche leichter, als dieſes Mittel. Da das Holz, als ein organiſirter Körper, ungleichförmig dicht iſt, ſo erklärt ſich hieraus **Jurin's** Gedanke (Philoſ. Transact. Num. 369. Vol. XXXI. p. 225.), daß die Beſtandtheile der Hölzer, Wurzeln, Blätter in der That ſchwerer ſind, als Waſſer, und daß dieſe Körper nur wegen der Luft ſchwimmen, die ſich in ihren Zwiſchenräumen aufhält. Sie ſinken auch unter, wenn dieſe Luft herausgeht und Waſſer dafür hineintritt, z. B. unter der Glocke der Luftpumpe, oder wenn ſie lang im Waſſer gelegen haben.

Ueberhaupt iſt die Dichte und ſpecifiſche Schwere der Theile von der des ganzen Körpers ſehr zu unterſcheiden, wie **Hamberger** Elem. phyſices, §. 149. 150.) ſehr richtig bemerkt hat.

v. Muſſchenbrock Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 1339. ſqq.
Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre, durch Lichtenberg. §. 171. u. f.
Gren Grundriß der Naturlehre. §. 243. u. f.
Briſſon Dictionnaire raiſ. de phyſique, Art. *Peſanteur ſpecifique.*
Käſtner Anfangsgr. der Hydroſtatik, §. 42. u. f.
van Swinden Poſitiones phyſicae, To. II. P. I. Harderovici; 1786. 8maj. p. 43. ſqq.

Schwererde, Schwerſpatherde, Terra ponderoſa, Barytes, *Terre pondereuſe ou du Spath peſant.* Eine eigne von den übrigen weſentlich unterſchiedene Erde, welche mit der Vitriolſäure verbunden den **Schwerſpath** giebt, und aus demſelben erhalten werden kan, wenn man ihn gepülvert mit $1\frac{1}{2}$ — 2 Theilen Weinſteinſalz calcinirt, und das daraus entſtehende ſalzige Gemiſch in deſtillirtem Waſſer auflöſet und durchſeihet. Hiebey verbindet ſich die Vitriolſäure mit dem Laugenſalze, und die Schwererde mit der Luftſäure des leztern; es bleibt alſo im Filtrum eine **rohe, luftſäurehaltige Schwererde** (terra ponderoſa aërata) übrig, die noch durch Abſüßen von den anhängenden Salztheilen befreyt werden muß. Dieſe wird durchs Brennen von Luftſäure und Waſſer befreyt, und giebt alsdann die **gebrannte** oder **reine Schwererde**, welche, wie der gebrannte Kalk, brennend und ſcharf von Geſchmack, auch in 900 Theilen Waſſer auflöslich iſt.

Die Schwererde findet ſich außer dem Schwerſpathe auch im Braunſtein. Im leztern entdeckte ſie Scheele (Vom Braunſtein, in Schwed. Abhandl. 1774. und in Crells Neuſten Entd. Th. I. S. 113. 124. 133.) zuerſt, erfuhr aber bald darauf von **Gahn** (**Bergmanns** Anm. zu Scheffers chym. Vorleſ. §. 167.), daß ſie den Grundtheil des Schwerſpaths ausmache, den man bisher für kalkartig gehalten hatte. Er ſuchte ſie alſo in dieſer Steinart auf, beſtätigte ihr Daſeyn und lehrte ihre Eigenſchaften (Abh. von Luft und Feuer. §. 95.), welche **Bergmann** und **de Morveau** (Journal de phyſ. 1781. Mars et Octobr.) noch weiter unterſucht haben.

Die rohe Schwererde iſt weiß, unſchmackhaft, fein, und unter den einfachen Erden die ſchwerſte, indem ihr eigenthümliches Gewicht nach Bergmann 3,773 beträgt. Sie iſt, wie ſchon aus dem Vorigen erhellet, der Kalkerde ähnlich, dennoch aber durch ihre Verwandtſchaften eigenthümlich von leztererer unterſchieden. Die gebrannte Schwererde iſt, wie der lebendige Kalk, äzend, löſet ſich in den Säuren ohne Aufbrauſen auf, und macht auch die milden Laugenſalze äzend.

Leonhardi in Macquers chymisches Wörterbuch, Art. Schwererde.

Gren systemat. Handbuch der Chemie. Erster Theil, §. 629. u. f.

Schwerpunkt, Mittelpunkt der Schwere, Centrum gravitatis, *Centre de gravité.* In jedem schweren festen Körper giebt es einen Punkt, der so liegt, daß alle Theile des Körpers um ihn nach jeder Seite zu eben so viel statisches Moment haben, als nach der entgegengesetzten Seite, oder daß alle Theile den Körper nach jeder Seite eben so stark um diesen Punkt umzudrehen streben, als dies die Theile auf der andern Seite nach der entgegengesetzten Richtung thun; daher sich die Bestrebungen nach Umdrehung um diesen Punkt ringsum aufheben. Dieser Punkt heißt des Körpers **Schwerpunkt.**

Zur Erläuterung stelle Taf. XXI. Fig. 141. ADBE einen flachen schweren Teller vor, dessen Mittelpunkt C auf einer festen Stütze GC ruht. Die Theile des Tellers in der Linie CA streben durch ihre Schwere den Teller so um C zu drehen, daß A fallen, und B aufsteigen würde. Aber die Theile in der Linie CB streben eben so stark, eine entgegengesetzte Umdrehung um C zu bewirken, bey welcher B fallen, und A aufsteigen würde. Beyde Bestrebungen, als gleiche und entgegengesetzte, heben sich auf, und der Teller fällt weder nach A noch B. Eben dies gilt von den Linien CD und DE, und überhaupt von allen, wenn der Teller durchaus gleich dick, von gleichförmiger Dichte, und völlig kreisrund ist. Alsdann ist sein Mittelpunkt C der Schwerpunkt.

Was diesen Schwerpunkt zu fallen hindert, trägt das Gewicht des ganzen Körpers. Denn die übrigen Theile halten sich selbst im Gleichgewichte, also kan kein Theil fallen, sondern alle üben nur **Druck** aus, und die Unterlage trägt den Druck aller Theile. Man kan sich also vorstellen, das ganze Gewicht des festen Körpers sey im Schwerpunkte beysammen; welche Vorstellung die Mechanik der festen Körper sehr erleichtert, weil sie fast alles auf Betrachtung schwerer Punkte bringt.

Das Daseyn eines Schwerpunkts in jedem Körper kan nicht anders, als aus der Theorie des Hebels, erwiesen werden. Mit diesem Beweise und der Theorie des Schwerpunkts will ich hier den Anfang machen, und dann die Anwendungen dieser Theorie auf die Erklärung verschiedener Phänomene hinzusetzen.

Existenz eines Schwerpunkts in jedem festen Körper.

Am mathematischen Hebel der ersten Art stelle man sich die Gewichte, die an beyden Armen einander entgegen wirken, in den Endpunkten der Arme selbst angebracht vor. Der Ruhepunkt trägt alsdann die Summe beyder Gewichte, und beym Gleichgewichte ist alles in Ruhe, eben so, als ob die beyden Gewichte von den Endpunkten der Arme weggenommen, und im Ruhepunkte beysammen wären. Daher heißt der Ruhepunkt des Hebels der **gemeinschaftliche Schwerpunkt** (centrum gravitatis commune) der beyden Gewichte. Und man findet den gemeinschaftlichen Schwerpunkt zweener schweren Punkte aus ihrem Abstande und ihren Gewichten eben so, wie man den Ruhepunkt des Hebels erster Art aus seiner Länge und den beyden Kräften findet.

Sind an einem solchen Hebel mehr schwere Punkte, wie M, m, μ Taf. XVII. Fig. 55. am Hebel CB, in den von C aus gerechneten Entfernungen $CM = D$, $Cm = d$, $C\mu = \delta$, und nennt man die Gewichte dieser Punkte auch M, m, μ; so könnte man zuerst den gemeinschaftlichen Schwerpunkt von M und m suchen, alsdann in diesem ein Gewicht $= M + m$ annehmen, und nun den gemeinschaftlichen Schwerpunkt von diesem Gewichte und von μ suchen. Dieser würde E, der gemeinschaftliche Schwerpunkt aller Gewichte M, m, μ seyn.

Kürzer erhält man dieses E aus der beym Worte **Moment, statisches,** (oben S. 265.) erwiesenen Formel

$$(C.)\quad CE = \frac{MD + md + \mu\delta}{M + m + \mu}$$

Dieſe Formel läßt ſich auf alle mit ſchweren Punkten verſehene gerade Linien anwenden, ſo viel der Punkte auch ſeyn mögen. Für zween ſchwere Punkte an den Enden des Hebels CB, deren Gewichte C und B heißen, iſt D = o, d = CB, mithin gilt für den Abſtand des Ruhepunkts von C oder für CE folgende Formel

$$\odot.) \quad CE = \frac{B \,.\, CB}{C + B}$$

Man kan durch ſo viel Gewichte, als man will, fortgehen, und alle auf eines bringen, das an den gemeinſchaftlichen Schwerpunkt aller müßte angehenket werden.

Befinden ſich zween ſchwere Punkte an den Enden einer unbiegſamen nicht ſchweren Stange, ſo findet man ihren gemeinſchaftlichen Schwerpunkt durch die Formel ⊙.). Sind ferner drey ſchwere Punkte nicht in gerader Linie, ſondern in den Spitzen eines Dreyecks, deſſen Seiten unbiegſame Hebel vorſtellen, ſo findet man aus eben dieſer Formel den gemeinſchaftlichen Schwerpunkt zweyer, und alsdann eben ſo den Schwerpunkt dieſes nur gefundenen und des dritten Gewichts, alſo aller drey. Sind vier ſchwere Punkte nicht in einerley Ebene, ſondern in den vier Spitzen einer Pyramide, deren Seiten unbiegſame Hebel vorſtellen und ihre Lage nicht ändern laſſen, ſo findet man auf eben dieſe Art zuerſt einen Schwerpunkt für drey dieſer Punkte, die allemal in einer Ebene liegen, und dann den gemeinſchaftlichen Schwerpunkt von dieſen und dem vierten ſchweren Punkte. Und eben ſo kan man mit fünf, ſechs und mehr Punkten verfahren. Es iſt alſo möglich, für jede Menge von ſchweren Punkten, die in einer unbiegſamen Verbindung in einem körperlichen Raume ſtehen, einen gemeinſchaftlichen Schwerpunkt anzugeben.

Da man nun in jedem feſten Körper überall ſchwere Punkte annehmen kan, die ſtatt der unbiegſamen Hebel durch die Feſtigkeit des Körpers verbunden werden, ſo giebt es für ſie alle zuſammen einen gemeinſchaftlichen Schwerpunkt, in dem man ſich das ganze Gewicht des Körpers vereinigt vorſtellen kan, deſſen Unterſtützung macht, daß der Körper nicht fallen kan, ſo wie der Körper fallen

muß, wenn dieser Punkt fallen kan. Zwey Schwerpunkte kan es in einem Körper auch nicht geben, weil man sonst einen ohne den andern unterstützen könnte, also der Körper zugleich fallen und nicht fallen müßte. Es giebt also in jedem Körper **einen Schwerpunkt.** Ich habe den Beweis dieses Satzes fast wörtlich aus **Kästner** (Anfangsgründe der Mechanik, §. 48.) entlehnt.

Methoden, den Schwerpunkt zu finden.

In Körpern von gleichförmiger Dichte und regulärer Gestalt kömmt der Schwerpunkt mit dem Mittelpunkte der Größe (centrum magnitudinis s. figurae) überein, s. **Mittelpunkt der Größe.** So ist klar, daß der Schwerpunkt bey einer Kugel in ihrem Mittelpunkte, bey einem Cylinder oder senkrechten Prisma auf der Helfte der Axe, bey einer geradlinichten Stange in der Mitte der Länge, bey dem Teller Taf. XXI. Fig. 141. senkrecht unter C, mitten in der Masse des Tellers, liege. Bey senkrecht prismatischen Körpern ist daher nur nöthig, den Schwerpunkt der Grundflächen zu suchen, über welchem die Axe steht. Der Schwerpunkt des ganzen Körpers liegt alsdann auf der Helfte der Axe.

Wenn sich Figuren oder Körper in unendlich kleine Abschnitte zerlegen lassen, deren Schwerpunkte alle in einer geraden Linie liegen, wie z. B. das Dreyeck ABC, Taf. XXI. Fig. 142., oder der Kegel ABC, Fig. 143., in Elemente MNnm zerlegt werden können, deren Schwerpunkte P, p, alle in den Linien CD liegen, so kan man die Stelle des Schwerpunkts E aus der obigen Formel (C.) finden, nach welcher CE **gleich ist der Summe aller Momente der Theile um** C, **dividirt durch die Summe aller Gewichte der Theile**, wenn man nur im Stande ist, die Summe dieser unzählig vielen Momente anzugeben. Ehedem suchten dies die Mechaniker sehr mühsam, wie man beym **Valerii** (*Lucae Valerii* de centro gravitatis solidorum liber. Bonon. 1661. 4.), **Wallis** (Mechanica P. II. in Opp. To. I.), **Casatus**

(Mechanica. Lugd. 1684. 4.) findet. Die Integralrechnung hat leichtere Wege hiezu gelehret (ſ. **Clairaut** in Mém. de Paris, 1731. p. 157. ſqq. und **Käſtners** Anlyſ. des Unendlichen. Gött. 1770. Anh. I. S. 602.).

Fig. 142. ſey CH ein Perpendikel aus C auf AB, auf dieſem werde CL = x genommen, und das zugehörige MN = y genannt, ſo iſt Ll = dx, das Element MNnm = ydx. Da ſich bey gleichförmiger Dichte die Gewichte, wie die Volumina verhalten, ſo ſtellt das Volumen MNnm zugleich das Gewicht dieſes Elements vor; ſein ſtatiſches Moment um C aber iſt das Produkt dieſes Gewichts in die Entfernung CP, alſo = CP . ydx. Mithin die Summe aller Momente von C bis MN = ſCP . ydx. Wenn nun aus der Beſchaffenheit der Figur CP und y durch x ausgedrückt werden, ſo läßt ſich dieſe Summe durch Integriren finden, und giebt, wenn man x = CH ſetzt, die Summe aller Momente der ganzen Figur. Die Summe aller Gewichte wird durch das Volumen oder den Inhalt der ganzen Figur ausgedrückt; und der Quotient beyder giebt CE, den Abſtand des Schwerpunkts vom Scheitel C. Eben ſo iſt das Verfahren für den Körper Fig. 143, nur daß hier MN eine Fläche wird, da es Fig. 142. eine Linie war.

Ex. 1. Für das Dreyeck ABC. Hier iſt x : y = CH : AB, auch x : CP = CH : CD. Nun ſey AB = n . CH; CD = m . CH, ſo wird auch y = nx; CP = mx, und ſCP . ydx = ſmnx²dx. Dies ſo integrirt, daß es für x = 0 verſchwindet, giebt die Summe der Momente von CMN = $\frac{1}{3}$mnx³, und vom ganzen Dreyeck = $\frac{1}{3}$mnCH³. Des Dreyecks Inhalt iſt = $\frac{1}{2}$CH . AB = $\frac{1}{2}$nCH². Dies in die Summe der Momente dividirt, giebt CE = $\frac{2}{3}$mCH = $\frac{2}{3}$CD. Mithin liegt des Dreyecks Schwerpunkt E in der Linie CD ſo, daß er um zwey Drittel derſelben von der Spitze C, und um ein Drittel von der Grundlinie oder von D abſteht. In dieſem Punkte E begegnen ſich die drey Linien Aa, Bb, CD, welche aus den drey Spitzen des Dreyecks, jede nach dem Mittel der gegenüberſtehenden Seite gezogen werden können, welches eine

leichte Methode giebt, den Schwerpunkt im Dreyecke zu verzeichnen.

Ex. 2. **Für den Kegel** ABC Fig. 143. Hier ist $CP = x$; $y =$ dem Kreise vom Halbmesser PN. Wenn nun $DB = n \cdot CD$ ist, so wird auch $PN = n \cdot CP = nx$; mithin $y = \pi n^2 x^2$. Also $\int CP \cdot y\,dx = \int \pi n^2 x^3 dx$. Dies so integrirt, daß es für $x = o$ verschwindet, giebt die Summe der Momente von $CMN = \frac{1}{4}\pi n^2 x^4$ und für den ganzen Kegel $= \frac{1}{4}\pi n^2 CD^4$. Des Kegels Inhalt ist $= \pi DB^2 \cdot \frac{1}{3} CD = \frac{1}{3}\pi n^2 CD^3$. Dies in die Summe der Momente dividirt, giebt $CE = \frac{3}{4} CD$. Des Kegels Schwerpunkt E liegt in der Axe so, daß er um drey Viertel derselben von der Spitze, um ein Viertel von der Grundfläche absteht.

Ex. 3. **Für eine Halbkugel** vom Halbmesser r, wo $CP = x$; $y =$ dem Kreise vom Halbmesser $\sqrt{2rx - xx} = 2\pi rx - \pi x^2$, daher $\int CP \cdot y\,dx = \int 2\pi r x^2 dx - \int \pi x^3 dx$. Dies gehörig integrirt, giebt die Summe der Momente für $CMN = \frac{2}{3}\pi r x^3 - \frac{1}{4}\pi x^4$, und für die ganze Halbkugel, wo sich x in r verwandelt, $= \frac{5}{12}\pi r^4$. Der Halbkugel Inhalt ist $= \frac{2}{3}\pi r^3$. Der Quotient giebt $CE = \frac{5}{8} r$. Oder der Halbkugel Schwerpunkt steht um $\frac{5}{8}$ des Halbmessers vom Gipfel, um $\frac{3}{8}$ vom Mittelpunkte ab.

In manchen Fällen ergiebt sich die Stelle des Schwerpunkts schon aus leichtern Betrachtungen, z. B. im Dreyecke daraus, daß dieser Punkt sowohl in CD, als in Aa liegen, also in den Durchschnittspunkt dieser Linien fallen muß, welcher, wie die Geometrie lehrt, (*Archimedis* Opp. per *Isaac. Barrow*. Lond. 1675. 4. De aequiponderantibus Lib. I. prop. 24.) von jeder dieser Linien ein Drittel abschneidet.

Man findet auch den Schwerpunkt durch Versuche, indem man den Körper auf der Schärfe eines dreyseitigen Prisma, auf einer gespannten Saite u. dgl. hin und her schiebt, bis er sich ruhig hält, und auf keine von beyden Seiten fällt. Alsdann ist sein Schwerpunkt unterstützt, und befindet sich also in einer vertikalen Ebene durch die Schärfe, einer **Schwerebene** (planum gravitatis) des

Körpers. Ein zweyter Versuch, wobey man andere Stellen des Körpers auflegt, giebt eine zweyte Schwerebene, die sich mit der vorigen in einer **Schwerlinie** oder einem **Durchmesser der Schwere** (diameter gravitatis) des Körpers schneidet. Ein dritter Versuch bestimmt eine dritte Schwerebene, die sich mit dem gedachten Durchmesser im **Schwerpunkte** schneidet. Oder: man hängt den Körper an einem Faden auf, so geht die Richtung des Fadens verlängert durch den Schwerpunkt, und bestimmt also einen Durchmesser der Schwere. Ein zweytes Aufhängen an einer andern Stelle des Körpers bestimmt einen zweyten Durchmesser, und der Schwerpunkt ist da, wo sich beyde schneiden.

Bisweilen fällt der Schwerpunkt nicht in die Masse selbst, sondern in eine Stelle, die von der zum Körper gehörigen Materie leer ist. So haben Ringe, hohle Kugeln u. dgl. den Schwerpunkt im leeren Mittelpunkte. Eben so krummgebogne Dräthe, die man als Bogen von Kreisen oder andern krummen Linien betrachten kan, hohle Gefäße, Trichter, die als Oberflächen von Kegeln anzusehen sind u. s. w.

Eigenschaften des Schwerpunkts.

Wird ein Körper in seinem Schwerpunkte selbst aufgehangen oder unterstützt, so daß er sich frey um diesen Punkt drehen kan, so bleibt er in jeder Lage, die man ihm giebt, unbewegt stehen. Es ist nemlich so viel, als ob sein ganzes Gewicht im Unterstützungs- oder Umdrehungs-Punkte (centro motus) beysammen wäre, oder er gar keine Schwere hätte, daher ihm auch die Schwere allein keine Bewegung geben kan. In einem solchen Gleichgewichte müssen sich die beweglichen Quadranten, die Fernröhre in der Mittagsfläche (instrumens de passage), die künstlichen Erd- und Himmelskugeln u. dgl. befinden, damit sie in jeder Stellung ruhig bleiben.

Wird aber der Körper an einem andern Punkte befestiget, so ruht er nicht, wofern nicht der Befestigungs-

punkt

unkt in der durch den Schwerpunkt gehenden Verticallinie, der Directionslinie, liegt. Denn das im Schwerunkte versammelte Gewicht treibt diesen Punkt niederwärts, und bewegt dadurch den Körper. Nur in dem alle, da die Directionslinie, nach der der Schwerpunkt etrieben wird, durch den befestigten Punkt geht, kan eine Bewegung erfolgen, weil sonst die Materien des Körers und der Unterlage in einander eindringen müßten. In allen andern Fällen wird der Körper bewegt, der Schwerpunkt beschreibt einen Kreisbogen um den befeigten Punkt, und es entsteht eine Schwungbewegung (s. Pendel) mit mehrern Oscillationen, die endlich aufört, wenn der Schwerpunkt lothrecht unter dem Aufängungspunkte steht.

Der Schwerpunkt jedes aufgehangenen oder sonst beweglichen Körpers, fällt, so lange er kan, wie aus dem Vorigen leicht erhellet. Man kan dies auch so ausdrücken: Der Schwerpunkt nimmt unter allen möglichen Stellen jederzeit die niedrigste ein, die er erhalten an, ohne vorher zu steigen. Könnte er eine niedrigere Stelle nicht ohne vorgängiges Steigen erreichen; so bliebe er Körper in der Ruhe, weil es wider die Natur der Schwere ist, daß der Schwerpunkt von selbst steige.

Wird ein Körper so aufgehangen, daß der Schwerunkt unter dem Aufhängungspunkte befindlich ist, so setzt r sich von selbst ins Gleichgewicht, und bleibt in selbigem esto beharrlicher, je weiter beyde Punkte von einander abehen, s. Wage. Befindet sich aber der Schwerpunkt ber dem Aufhängungspunkte, so kan kein beharrliches leichgewicht statt finden, und der Körper schlägt ganz m, so bald der Schwerpunkt aus der Vertikallinie geracht wird, weil der Schwerpunkt die tiefste mögliche Stelle sucht.

Wenn die Directionslinie innerhalb der unterstützten Grundfläche eines Körpers fällt, und auf dieser Grundäche lothrecht steht, so kan der Körper durch sein eignes Gewicht nicht fallen. Denn, da der Schwerpunkt nach er Directionslinie niedergetrieben wird, so müßte beym

Falle die Grundfläche des Körpers in die Unterstützung eindringen, welches bey gehöriger Festigkeit der letztern unmöglich ist. Fällt aber die Directionslinie außerhalb der unterstützten Grundfläche, so fällt der Körper durch sein eignes Gewicht um, und zwar nach derjenigen Seite, nach welcher die Directionslinie von der Grundfläche abweicht.

Hiebey ist nicht nöthig, daß die Grundfläche in allen ihren Punkten unterstützt sey. Es ist schon hinlänglich, wenn sie es in drey Punkten ist, welche ein Dreyeck bilden, das man alsdann als ganz unterstützt ansehen kan. So steht ein Tisch schon auf drey Füßen fest, und fester, als auf vieren, weil drey Punkte allemal in einerley Ebene fallen, und mit drey Punkten des Fußbodens völlig congruiren. Bey vier Punkten fällt der vierte nicht allezeit genau in einerley Ebene mit den drey übrigen, und die Tische wackeln, wenn ein Fuß gegen die drey Uebrigen zu lang oder zu kurz ist.

Steht die Directionslinie nicht lothrecht auf der unterstützten Grundfläche, oder liegt der Körper auf einer schiefen gegen den Horizont geneigten Ebene, so wird er, wenn die Directionslinie innerhalb der Grundfläche fällt, nicht umfallen, sondern nur hinabgleiten, wenn nicht das Reiben dieses verhindert. Fällt aber die Directionslinie außer der Grundfläche, so wird der Körper umschlagen, und ein runder wird herabrollen, wenn das Reiben stark genug ist, um sein Abgleiten zu verhüten, s. Schiefe Ebene.

Der Inhalt der Flächen, welche durch Umdrehung einer Linie, und der Körper, welche durch Umdrehung einer Fläche erzeugt werden, ist gleich dem Producte der erzeugenden Linie oder Fläche in die Länge des Weges, den der Schwerpunkt dieser Linie oder Fläche bey der Erzeugung zurück legt. Auf diese Regel gründete **Guldin** eine Methode, den Inhalt der Figuren und Körper zu finden, s. Centrobarysch. **Leibnitz** (Act. Erud. Lipf. 1695. p. 493.) fand, daß der Satz auch für Flächen gelte, welche durch Abwickelung krummer Linien erzeugt werden. Da-

rignon (Mém. de Paris, 1714. p. 78 — 123.) hat von beyden Regeln einen ausführlichen Beweis gegeben.

Sehr oft setzt man die Schwere der Körper ganz beyseit, betrachtet aber dagegen andere beschleunigende Kräfte, welche nach parallelen Richtungen in jeden Theil der Masse wirken. Dies ist der Fall, wenn Körper, die auf einer wagrechten Ebene liegen, durch den Stoß in Bewegung gesetzt werden u. s. w. Hiebey kömmt zwar das Wort Schwere nicht vor, aber wenn man die Punkte sucht, in welchen sich die Massen solcher Körper vereinigt annehmen lassen, so sind die Schlüsse die nemlichen, und man findet diese Punkte mit den Schwerpunkten einerley. Nur ist es schicklicher, in solchen Fällen den gefundenen Punkt nicht Schwerpunkt, sondern Mittelpunkt der Masse oder der Trägheit zu nennen, s. **Mittelpunkt der Masse.**

Wenn sich ein System von Massen in einerley geraden Linie oder in Parallellinien bewegt, so bewegt sich der gemeinschaftliche Schwerpunkt aller Massen in eben der Linie, oder auch mit paralleler Richtung, oder er ruht, und die Summe aller Bewegungen (nach einerley Seite, mit +, nach der entgegengesetzten mit — bezeichnet) ist gleich der Bewegung des mit der Summe aller Massen begten Schwerpunkts (nach der positiven Seite zu betrachtet). Daher findet man die Geschwindigkeit des Schwerpunkts, wenn man die Summe aller Größen der Bewegung durch die Summe aller Massen dividirt. Sind die Bewegungen nicht parallel, so kan man jede nach parallelen Richtungen zerlegen, und die Bewegung des Schwerpunkts durch Zusammensetzung der Theile suchen, welche schöne Methode **d' Alembert** (Traité de Dynamique. Paris, 1752. 4.) sehr oft braucht.

Wenn ein System von Massen **frey**, d. i. an keinen festen Punkt, um den es sich drehen müßte, gebunden ist, so ändert Ruhe oder Bewegung seines Schwerpunkts nichts in den Wirkungen der Massen auf einander selbst: die Massen wirken, wie ruhende, und das ganze System geht zugleich so fort, wie sein Schwerpunkt fortgeht.

Erklärung einiger Erscheinungen und Versuche.

Ein Körper fällt durch sein eignes Gewicht nicht um, wenn seine **Directionslinie** (die Verticallinie durch seinen Schwerpunkt) genau durch den unterstützten Ort geht, oder wenn der Schwerpunkt lothrecht über dem unterstützten Grunde steht. Auf diesem Satze beruht der **feste Stand** der Menschen, Thiere und leblosen Körper. Jeder Körper steht auf einer großen Grundfläche sicherer, als auf einer kleinern, z. B. der Mensch auf beyden Füßen, deren Stellung ein Trapezium bildet, fester, als auf einem; auch fester mit gerade vorwärts gekehrten, als mit auswärts gestellten Füßen, die ein schmäleres Trapezium bilden, über dessen Grenzen eine kleine Bewegung den Schwerpunkt des Körpers leicht hinausrückt. Die vierfüßigen Thiere stehen auf einer größern Grundfläche, mithin fester, als der Mensch. Beym **Gehen** giebt es Augenblicke, wo der Schwerpunkt nicht unterstützt ist, und der Körper fallen würde; da aber zum Falle Zeit gehört, so wird während derselben der fortschreitende Fuß wieder lothrecht unter den Schwerpunkt gebracht. Gehen, Laufen und Springen sind also ein immer erneuertes und wieder unterbrochnes Fallen: eben so der Schritt, Trott und Galopp der Pferde.

Wenn man Lasten trägt, so fällt der gemeinschaftliche Schwerpunkt des Körpers und der Last weiter vom Körper ab, nach der Gegend zu, wo sich die Last befindet. Daher beugt und streckt der Träger den Oberleib oder andere Theile des Körpers nach der entgegengesetzten Seite, um den Schwerpunkt wieder an seinen gewöhnlichen Ort zurück zu bringen. Er beugt sich vorwärts, wenn er die Last auf dem Rücken trägt, rückwärts, wenn er sie vor sich hat; er streckt den rechten Arm aus, wenn die Last am linken hängt, u. s. w.

Bringt man den Körper in Stellungen, bey welchen die Directionslinie außerhalb des unterstützten Grundes fällt, so verändert man zugleich die Stellung der Füße so, daß sie einen neuen Grund bilden, der nun den Schwerpunkt unterstützt. So setzt man den einen Fuß vorwärts,

enn man ſich bückt, um etwas aufzuheben; oder man reckt ihn hinterwärts, um dem vorwärts gebognen Oberleibe ein Gegengewicht zu geben, deſſen Moment den Schwerpunkt gerade über dem feſtſtehenden Fuße zurückhält. Ein Sitzender, deſſen Schwerpunkt nicht von den Füßen unterſtützt wird, kan nicht aufſtehen, ohne entweder die Füße rückwärts zu ziehen, oder den Leib ſtark und ſchnell vorzubeugen, damit der Schwerpunkt über die Füße gebracht werde, welches ſchon **Ariſtoteles** (Quaeſt. mechan. 31.) bemerkt. Dies alles lehren uns Erfahrung und Gewohnheit, auch ohne daß wir die mechaniſchen Gründe davon einſehen. Man ſ. hievon **Borelli** (De motu animalium. Lugd. Bat. 1710. 4.) **Leupold** (Theatr. ſtatic. Lipſ. 1726. Tab. I. et II.) und **Deſaguliers** Bourſe of experimental philoſophy. Lect. II. §. 44.).

Alle oft in Erſtaunen ſetzende Künſte der **Balanceurs, Aequilibriſten** und **Seiltänzer** beruhen auf einem feinen Gefühl des Schwerpunkts, und auf der Geſchicklichkeit, ihn über einer ſehr kleinen Baſis zu erhalten. Hiebey thut die **Bewegung** unentbehrliche Dienſte; durch ſie wird die Baſis allemal nach der Seite gelenkt, nach welcher der Schwerpunkt fallen will, oder es wird der Schwerpunkt ſelbſt auf die entgegengeſetzte Seite gebracht. Es würde unmöglich ſeyn, den Teller (Taf. XXI. Fig. 141.) **ruhend** auf eine Degenſpitze zu ſtellen. Aber es iſt ſehr leicht, wenn der Teller ſchnell um C **gedreht** wird. Alsdann beſchreibt der wahre Schwerpunkt einen kleinen Cirkel um die Spitze, und indem er auf der Seite CA herabfallen will, iſt er während der kleinen Zeit, in der der Fall anfängt, ſchon auf die entgegengeſetzte Seite CB gelangt, ſo er faſt in demſelben Augenblicke den anfangenden Fall wieder aufhebt. In allen entgegengeſetzten Stellen geſchieht das nemliche; mithin wird aller Fall verhütet, und der Teller fällt nicht eher, als bis ſein Umlauf aufhört.

Schwere und hohe Körper laſſen ſich leichter balanciren, als leichte und kurze; ſchwere darum, weil man die Stelle ihres Schwerpunkts deutlicher fühlt, hohe, weil ihr Schwerpunkt im Fallen einen Bogen von längerm

Halbmesser beschreibt, mithin langsamer umschlägt, und mehr Zeit verstattet, die Basis unterzuschieben, und das Umschlagen zu verhüten. Daher ist es sehr leicht, lange Körper, deren Schwerpunkt hoch steht, zu balanciren, z. B. einen Stock mit einer Bleykugel, eine Leiter mit einem oben aufsitzenden Kinde (s. Leupold Theatr. Staticum Tab. II.), wozu fast nichts gehört, als Kühnheit, es zu versuchen. Dagegen wird das Balanciren leichter Körper, z. B. einer Pfauenfeder, für ein Kunststück gehalten. Leichte und kurze Körper, wie eine Stecknadel, zu balanciren, fällt unmöglich.

Seiltänzerkünste beruhen auf feinem und stetem Gefühl vom Schwerpunkte seines eignen Körpers. Die Balancirstange, an den Enden mit Bley ausgegossen, dient, den gemeinschaftlichen Schwerpunkt des Körpers und der Stange nach Befinden auf die eine oder andere Seite zurück zu bringen, indem die Stange in den Händen verschoben oder in schiefe Richtungen gebracht wird. Diese Stangen erleichtern desto mehr, je schwerer und je länger sie sind. In Ermanglung der Stangen helfen sich die Seiltänzer mit Ausstreckung der Arme, und überhaupt mit beständiger Bewegung.

Man kan Körper so zusammenfügen und unterstützen, daß sie der Gefahr, zu fallen, ausgesetzt scheinen, und dennoch dafür sicher sind. Dies geschieht z. B., wenn ein sehr leichter Körper mit einem sehr schweren so verbunden wird, daß der gemeinschaftliche Schwerpunkt von beyden, bey aufrechter Stellung des Ganzen, niedriger liegt, als der Unterstützungspunkt. Solche Körper stellen sich durch ihr Gewicht so, daß der Schwerpunkt lothrecht unter den gestützten Grund kömmt, und stehen dann ruhig. So macht man kleine Seiltänzer von Holz, woran zween gebogne Dräthe mit Bleykugeln stecken. Der gemeinschaftliche Schwerpunkt fällt in die freye Luft unter die Füße des Männchens, das sich also auf einem gespannten Bindfaden von selbst aufrecht stellt und erhält. Eben so hat man hölzerne Männchen mit langen Sägen, an deren Ende sich eine schwere Kugel befindet. Setzt man die Füße, wel-

che Spitzen haben, an den Rand eines Tisches, so oscillirt das Ganze, wie ein Pendel, und die Figur scheint am Tische zu sägen, bis sie endlich so ruht, daß der in die freye Luft fallende Schwerpunkt lothrecht unter der Stelle ist, wo die Füße mit den Spitzen aufstehen. Solche Spielwerke beschreiben **Schwenter** (Mathematische Erquickstunden. I. Band, Th. 9. Aufg. 5. 6. 7.) und **Leupold** (Theatr. Staticum univ. Tab. I. fig. 18.). Dahin gehören auch die kleinen Männchen von Kork, unten mit Bley, die von selbst aufstehen, weil ihr Schwerpunkt im Stehen tiefer steht, als im Liegen, und diese tiefere Stelle erreichen kan, ohne erst steigen zu dürfen.

Die hängenden Thürme zu Bologna und Pisa scheinen den Fall zu drohen, stehen aber sehr fest, weil alle Theile gut verbunden sind, und des Ganzen Directionslinie nicht außer den Grund fällt. **Casatus** (Mechan. l. c. 9.) berechnet den zu Pisa, und glaubt, er sey mit Fleiß so gebaut, welches auch **Labat** (Voyage d'Espagne et d'Italie. To. II. ch. 5.) und **de la Lande** (Voyage d'un François en Italie. 1769. 8. Vol. II. p. 18. und p. 482.) von beyden behaupten; dagegen **Condamine** (Mém. de Paris, 1757. p. 347.) annimmt, sie hätten sich gesenkt.

Wenn man machen kan, daß eine flüßige Materie, z. B. Queckſilber, in der Höhlung eines Körpers aus einem Theile nach und nach in den andern läuft, und der Körper Gelenke hat, die ihn beym Umfallen in gewisse Stellungen bringen, und bestimmte Theile von ihm auf neue Unterstützungspunkte setzen, so wird er allerley Posituren annehmen, und von einem Ort zum andern purzeln, je nachdem sich der Schwerpunkt des Ganzen in diesem oder jenem Theile befindet. Hierauf beruht die Einrichtung der Puppe, die eine Treppe hinab purzelt, und von **Musschenbroek** (To. I. §. 508) als eine chinesische Erfindung beschrieben wird.

Der Cylinder und der doppelte Kegel, welche durch den Fall ihres Schwerpunkts und das Reiben auf schiefen Flächen aufwärts zu laufen scheinen, sind schon beym Worte **Schiefe Ebene** erwähnt worden.

v. Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. nat. To. I. §. 373. ſqq.
Käſtner Anfangsgr. der Mechanik. Götting. 1780. 8. §. 41. 45. u. f.
v. Swinden poſitiones phyſicae. To. I. Harderov. 1786. 8maj. L. II. Part. 4.

Schwimmen, Innatare ſ. Inſidere fluido, Natare, *Flotter*, *Nager*. Man ſagt von einem feſten Körper, er ſchwimme auf einem flüßigen (innatare fluido, *flotter*), wenn er in dieſen nicht ganz einſinkt, ſondern auf der Oberfläche bleibt, und mit einem größern oder geringern Theile über dieſelbe hervorraget. Dazu gehört, daß das Gewicht eines ſolchen Körpers ſchon ins Gleichgewicht mit dem Drucke des flüßigen komme, noch ehe er ſich ganz eingeſenkt hat. Die Worte Natare und *Nager* braucht man eigentlich nur von Menſchen und Thieren, die ſich vermittelſt gewiſſer Bewegungen auf dem Waſſer ſchwimmend erhalten, und von einer Stelle zur andern fortbringen. Die übrigen werden von lebendigen und lebloſen Körpern gemeinſchaftlich gebraucht.

Beym Worte **Gleichgewicht** iſt unter dem Abſchnitte: Gleichgewicht flüßiger Körper mit feſten (Th. II. S. 503.) der Satz erwieſen worden, daß ein feſter Körper, der weniger wiegt, als ein gleich großer Theil Waſſer, auf dem Waſſer **ſchwimmen** müſſe, weil ihn daſſelbe ſtärker aufwärts hebt, als ihn ſein Gewicht niedertreibt. Körper, die weniger, als ein gleich großer Theil Waſſer wiegen, d. i. die unter gleichem Raume weniger Gewicht haben, heißen **ſpecifiſch leichter**, als Waſſer, ſ. **Schwere, ſpecifiſche**. Man ſieht hieraus, daß auf einem Fluidum alle diejenigen Körner ſchwimmen, welche ſpecifiſch leichter, als das Fluidum, ſind; auf dem Waſſer z. B. alle, deren ſpecifiſche Schwere in den gewöhnlichen Tabellen kleiner, als 1,000 angegeben wird; auf dem Queckſilber alle, deren eigenthümliches Gewicht kleiner, als 14,000 iſt.

Daher ſchwimmen auf dem Waſſer Kork, die meiſten Hölzer, die Fette, das Eis; auf dem Queckſilber alle feſte Körper, nur Platina, Gold (und das Wolframmetall) ausgenommen.

Der schwimmende Körper ABCD, Taf. XXI. Fig. 144. muß sich im Wasser so weit eintauchen, bis die aufwärts treibende oder hebende Kraft des Wassers seinem ganzen Gewichte gleich ist. Diese hebende Kraft aber beträgt allemal so viel, als das Gewicht des aus der Stelle getriebenen Wassers, welches vorher durch die hebende Kraft des übrigen Wassers getragen wurde, s. **Gleichgewicht**. Daher taucht sich der Körper ABCD durch sein Gewicht so tief ein, bis der Raum ECDF, den er im Wasser einnimmt, mit Wasser gefüllt, so viel wiegen würde, als der ganze Körper. An dieser Stelle kan er nicht weiter sinken; er drückt so stark, als vorher das Wasser ECDF drückte, und so bleibt alles im Gleichgewichte.

Die specifischen Schweren zweener Körper von gleichförmiger Dichte verhalten sich, wie die Quotienten der Gewichte durch die Räume, s. **Schwere, specifische**, also wenn die Gewichte gleich sind, umgekehrt, wie die Räume. Da nun die Gewichte des Körpers im Raume ABCD, und des Wassers im Raume ECDF gleich sind, so folgt, daß sich **die specifischen Schweren des Körpers und Wassers** verhalten müssen, wie der Raum ECDF zum Raume ABCD, oder **wie die Größe des eingetauchten Theils zum Volumen des ganzen Körpers**, vorausgesetzt, daß der letztere von gleichförmiger Dichte ist, oder durchgehends aus einerley Materie besteht. Gesetzt, ein Stäbchen von Lindenholz, in 100 Theile getheilt, sinke im Wasser um 60 Theile ein, so hat man daraus das Verhältniß der specifischen Schweren 60 : 100; oder die Schwere des Lindenholzes = 0,60 von der des Wassers.

Senkt man einerley Körper nach einander in zween verschiedne Liquoren, so werden sich **die eigenthümlichen Schweren der Liquoren umgekehrt, wie die eingetauchten Theile** verhalten. Man setze, das vorige Stäbchen von Lindenholz sinke im Weine um 65 Theile ein, so ist

Gr. sp d. Wassers : Gr. sp. des Lindenh. = 100 : 60
Gr. sp. d. Lindenh. : Gr. sp. des Weins = 65 : 100

mithin Gr. sp. d. Wassers : Gr. sp. des Weins = 65 : 60

oder das eigenthümliche Gewicht des Weins ist $= \frac{69}{75} =$ 0,92. Hierauf gründen sich die Methoden, eigenthümliche Gewichte durch Einsenkung schwimmender Körper zu untersuchen, wovon der Artikel **Aräometer** handelt.

Man sieht auch hieraus, daß sich ein schwimmender Körper in leichtere Liquoren tiefer einsenke, als in schwere. Daher gehen die Schiffe im süßen Wasser der Flüsse, welches leichter ist, nicht so hoch über Bord, als im schwerern Seewasser, und können auf dem Meere mehr Ladung, als in den Strömen, einnehmen.

Wenn man die Größe des eingetauchten Theils in Cubikschuhen ausdrückt, und in das Gewicht eines Cubikschuhs Wasser multiplicirt, so giebt das Product das Gewicht des Wassers unter der Größe des eingetauchten Theils, d. i. das Gewicht des ganzen Körpers. Man bedient sich dieses Satzes um das Gewicht eines ledigen Schiffes zu bestimmen, indem man durch Versuche ausmacht, wie weit es sich einsenke, und dann mit Hülfe der Grundrisse und Aufrisse, nach denen es gebaut ist, den körperlichen Inhalt des eingetauchten Theiles berechnet. Gesetzt, dieser betrage 925 pariser Cubikfuß. Kan man nun das Gewicht eines pariser Cubikfußes Seewasser auf 72 Pfund rechnen, so ist das Gewicht des ledigen Schiffes $= 72 \times 925 = 66600$ Pfund.

Nun wird bey Erbauung des Schiffs eine gewisse Grenze festgesetzt, bis an welche es sich ohne Schaden einsenken darf, und nach der sich die ganze Anordnung desselben richtet. Man findet aus den Rissen, um wieviel sich das beladne Schiff noch tiefer einsenken dürfe, als es sich ledig einsenkt, und kan daraus den körperlichen Inhalt des Raums finden, der durch die Ladung noch unter Wasser gedrückt werden darf. Gesetzt, dieser sey 1500 Cubikschuh. So findet man $72 \times 1500 = 108000$ Pfund für das Gewicht der Ladung. Auf diese Art wird die Schiffsladung gefunden, und nach Lasten und Tonnen ausgedrückt, die Tonne zu 2000 Pfund, die Last zu 2 Tonnen gerechnet. Die spanischen Gallionen, als die stärksten Lastschiffe, führen 1200 Tonnen Ladung.

Die **Aushöhlung** der Körper erleichtert ihr Schwimmen ungemein. Denn der ausgehöhlte Körper hat weit weniger Gewicht, als der massive, und treibt demohnerachtet eben so viel Wasser aus der Stelle, wird also eben so stark gehoben, als der massive, wofern nur kein Wasser in die Höhlung treten kan. Man kan durch die Aushöhlung sogar Körper, die schwerer sind, als Wasser, z. B. Metalle, zum Schwimmen bringen, wenn man ihnen eine große Höhlung giebt, in die das Wasser nicht eindringen kan. Bringt man z. B. 30 Pfund Metall in die Form einer hohlen Kugel von 2 Fuß Durchmesser, deren körperlicher Inhalt also 4,188 Cubikfuß beträgt, so wird sie ganz eingesenkt, eben so viel Cubikfuß Wasser aus der Stelle treiben, und (wenn man das Gewicht eines Cubikschuhs Wasser = 70 Pfund rechnet) mit $70 \times 4{,}188 = 293{,}16$ Pfund Kraft gehoben werden. Da nun ihr eignes Gewicht nur 30 Pfund beträgt, so bleiben von dieser hebenden Kraft noch 263 Pfund übrig, und mit so viel Gewicht kan man die Kugel noch belasten, ehe sie untersinkt. Leer sinkt sie nur so weit ein, bis sie 30 Pfund Wasser vertrieben hat, d. i. noch nicht völlig um den 9ten Theil ihres körperlichen Raumes.

Auf diesen Satz gründet sich der Gebrauch der kupfernen **Pontons**, wovon **Leupold** (Theatrum pontificiale. Leipzig, 1726. Fol. Tab. XLVIII. XLIX.) handelt. Ueber diese Pontons werden Balken und Breter gelegt, welche **Schiffbrücken** zu schneller Ueberführung der schwersten Lastwagen und Kanonen bilden.

Man übersieht leicht, daß das Aushöhlen noch mehr Wirkung thut, wenn die ausgehöhlte Materie schon an sich schwimmt, oder leichtartiger, als Wasser ist. Ein hölzerner Klotz von 3 Centner Gewicht schwimmt schon an sich. Zimmert man aber eine Höhlung von oben heraus, und nimmt dadurch 2 Centner Holz weg, so kan man dafür 2 Centner Ladung hineinlegen, ohne daß er sich tiefer, als im natürlichen Zustande, eintaucht. Man kan ihm noch mehr Last geben, wenn die Gestalt so eingerichtet ist, daß er sich ohne Gefahr, Wasser zu schöpfen, noch tiefer einsenken darf. Hierauf beruht die Theorie der Kähne und Schiffe,

ingleichen der Kamele zu Erhebung verſunkener Schiffe und anderer Laſten, wovon **Saverien** (Dictionn. de mathem. et de phyſ. Art. *Chameau*) Nachricht giebt.

Das Eindringen des Waſſers in die Höhlung muß bey Kähnen und Schiffen ſorgfältigſt vermieden werden. So viel Waſſer, als in der Höhlung iſt, geht der Menge des aus der Stelle getriebenen Waſſers ab (weil es ſich wieder in dieſer Stelle befindet), und vermindert alſo die hebende Kraft. Iſt die Höhlung ganz voll Waſſer, ſo treibt der Körper nur ſo viel aus, als das Volumen ſeines maſſiven Theils beträgt, und ſinkt unter, wenn er ſchwerartiger, als das Waſſer, oder zu ſtark belaſtet iſt.

Auch durch **Verbindung mit leichtern Körpern** können ſchwere zum Schwimmen gebracht werden, wenn beyde zuſammen mehr Waſſer aus der Stelle treiben, als mit der Summe ihrer Gewichte gleich wiegt. So wird ein Menſch, der 161 Pfund wiegt, und mit dem Waſſer gleiche ſpecifiſche Schwere hat, für ſich allein ganz einſinken: wenn er ſich aber mit 8 Pfund Kork verbindet, der viermal leichter, als Waſſer iſt, und alſo 32 Pfund Waſſer aus ſeinem Platze verdrängt, ſo treiben beyde zuſammen 161 + 32 = 193 Pfund Waſſer aus: die Summe ihrer Gewichte aber iſt nur 161 + 8 = 169 Pfund; mithin bleiben noch 24 Pfund für die hebende Kraft übrig, mit welcher in dieſem Falle das Ganze aufwärts getrieben wird. Darauf beruhen Methoden, den Menſchen das Schwimmen durch **Kork, aufgeblaſene Blaſen, hohle Körper** u. dgl. zu erleichtern.

Kork iſt hiezu wohl das ſicherſte Mittel, weil hohle mit Luft gefüllte Körper zu Grunde gehen, wenn ſie ein Loch bekommen und das Waſſer eindringt. Dieſer Gebrauch des Korks war ſchon den Alten bekannt, wie die Redensart ſine cortice natare beweiſet. In neuern Zeiten hat **Bachſtrohm** (L'art de nager. Amſt. 1741. 8. Die Kunſt, zu ſchwimmen. Berlin, 1742. 8.) einen Schnürleib oder Waſſerhemde von Kork, **La Chapelle** (Beſchreibung eines Schwimmkleids; a. d. Frz. Warſchau, 1776. 8.) ein noch bequemeres Schwimmkleid (Scaphander) von Kork vorge-

ſchlagen. Mehre Vorſchläge, über Waſſer zu kommen, haben **Leupold** (Theatr. pontificiale. Tab. I — III.) und **Thevenot** (L'art de nager avec des avis de ſe baigner utilement. à Paris, 1781.). **Keßlers** Waſſerharniſch und Schwimmgürtel iſt Leder mit Luft aufgeblaſen, **Wetzels** Waſſerſchild (hydraſpis) ein hohler hölzerner Kaſten.

Die **Stellung**, welche ſchwimmende Körper im Waſſer annehmen, kömmt auf die beyden Schwerpunkte des ganzen Körpers c Taf. XXI. Fig. 144. und des eingetauchten Theils (oder vielmehr des in dieſem Theile Platz habenden Waſſers) a an. Beyde Schwerpunkte müſſen, wenn der Körper ruhen ſoll, in einerley Verticallinie liegen. Denn man kan ſich vorſtellen, es ſey die Maſſe des ausgetriebenen Waſſers in a beyſammen geweſen. Dieſe ward von dem umgebenden Waſſer erhalten; die mittlere Richtung des Drucks, den das umgebende Waſſer ausübt, geht alſo vertical durch a, welches daher mit c, wo das Gewicht des Körpers beyſammen iſt, in einerley Verticallinie fallen muß, wenn beyde Kräfte im Gleichgewichte ſeyn ſollen.

Der Schwerpunkt des Körpers c wird nach der gewöhnlichen Eigenſchaft der Schwerpunkte die tiefſte Stelle einnehmen, die er den Umſtänden nach erreichen kan, ohne vorher ſteigen zu dürfen. Liegt c unter a, ſo wird ſich der Körper allemal ſo ſtellen, daß c ſo weit als möglich von a entfernt wird: liegt c über a, ſo wird er die Stellung annehmen, in welcher c dem a am nächſten kömmt. So ſchwimmt ein hölzernes Parallelepipedum allemal auf der breitſten Fläche, weil ſich hiebey die beyden Schwerpunkte am nächſten ſtehen; will man machen, daß eine ſchmälere Seite unten ſchwimmt, ſo muß man ſie mit Bley ausgießen, oder ein Gewicht daran hängen, um den Schwerpunkt gegen ſie hinzubringen. Hieraus läßt ſich erklären, warum ein Körper nicht in jeder Stellung ſchwimmen kan. Dieſe ſehr verwickelte Lehre von den Stellungen und der Standhaftigkeit ſchwimmender Körper fieng ſchon Stevin (Traité des Acrobariques, in Oeuvr. Vol. II. p. 512.) an zu betrachten. Sie zeigt, wie die Schiffe zu bauen ſind, wenn ſie nicht leicht ſollen umgeworfen werden, und iſt von Daniel

Bernoulli (Comm. Acad. Petropol. To. X. p. 147. sqq.), **Bouguer** (Traité du navire. Paris, 1746. 4. p. 249 sqq.), **Euler** (Scientia navalis. Petropol. 1749. 4. Vol. I. c. 1 — 5.), **Bossut** (Traité elémentaire d'hydrodynamique. Paris, 1771. II. Vol. 8. Vol. I. §. 175 sqq.) umständlicher ausgeführt worden.

Um das **Schwimmen der Menschen** zu beurtheilen, haben einige Physiker mühsame Versuche über das eigenthümliche Gewicht des menschlichen Körpers angestellt. **Musschenbroek** (Introd. ad phil. nat. To. II. §. 1394.) setzt es 1,111 oder um $\frac{1}{9}$ größer, als das Gewicht des Wassers. **Wilkenson** (Philos. Trans. Vol. LV. p. 103.) mußte einem Menschen, der 104 Pfund wog, noch 12 Unzen, 5 Drachmen, 2 Scrup. Kork an den Hals befestigen, um ihm mit dem Wasser gleiche specifische Schwere zu geben. Dieser Mensch war also nur wenig schwerer, als Wasser. **Robertson** (Philos. Trans. Vol. L. p. 30.) ließ Leute, die er zuvor gewogen hatte, in ein Parallelepipedum mit Wasser treten, und maß, wie viel sich das Wasser erhob. Er findet verschiedene Resultate, aber immer den Menschen nur so schwer, meist noch leichter, als das Wasser. Von Menschen, die sehr viel leichter, als Wasser, wären, sind doch die Beyspiele selten. **Karsten** (Lehrbegrif der gesammten Mathem. III. Theil, Hydrostatik, §. 31.) führt eine Nachricht des Abt **Bartaloni** von dem Priester **Dom Paolo Moccia** in Neapel an, der im Meere nicht weiter, als bis mitten an die Brust, einsank, und alle möglichen Stellungen im Wasser annehmen konnte. Man fand sein Gewicht 300 neapolitanische Pfund, und 30 Pfund geringer, als das Gewicht von eben so viel Wasser. Was aber eben daselbst, auch nach **Bartaloni** Nachricht, erwähnt wird, ein gewisser **Cola Pesce** sey von Neapel bis Capri auf dem Meere spatzieren gegangen, ist Fabel. Dieser **Cola** ist schon aus **Kirchers** Schriften bekannt (Mund. subterran. To. I. p. 97. et alibi). Man hatte ihm den Beynamen **Pesce** wegen seiner Geschicklichkeit im Tauchen und Schwimmen gegeben, und er mag wohl nach Capri geschwommen, nicht gegangen seyn.

Ob nun gleich der menschliche Körper fast alles Ge-
icht im Wasser verliert, so schwimmen doch alle Thiere
eichter, als der Mensch, bey dem das Schwimmen Kunst
st, und erst erlernt werden muß. Zum Theil kömmt dies
ohl daher, weil der Körper eine ihm ungewöhnliche Stel-
ung annehmen muß, wenn der aus dem Wasser hervorra-
ende Theil gerade der Kopf seyn soll (s. Unters. woher es
omme, daß die Thiere von Natur schwimmen können, da
ingegen der Mensch solches erst mit Mühe lernen muß, von
Bazin, im Hamburg. Magazin, I. B. S. 327.). Auch ver-
inken und verunglücken gewiß die meisten Menschen dar-
m, weil das Schrecken ihnen Kraft und Bewußtseyn raubt,
der die Erkältung sie durch Schlagflüsse tödtet. Leichen
chwimmen, weil sich durch die angehende Fäulniß die Höh-
ungen des Körpers erweitern, wodurch das Volumen zu-
immt.

Bisweilen schwimmen auch feste Körper, wenn sie
leich schwerer sind, als Wasser, entweder wegen der ihnen
nhängenden Luftbläschen, oder weil ihr Gewicht zu gering
st, um den Zusammenhang der Wassertheile zu trennen, die
e mit ihrer Fläche berühren. So schwimmen Goldblätt-
hen und Nadeln, wenn man sie behutsam auf die Wasser-
läche legt.

Die Kraft, welche erfordert wird, einen sonst schwim-
nenden Körper ganz untergetaucht zu erhalten, ist gleich
em Gewichte des aus der Stelle getriebnen Wassers weni-
er dem Gewichte des Körpers. Und ein Gefäß mit Was-
er, worauf ein Körper schwimmt, wird um das Gewicht
ieses Körpers schwerer, welches man gewöhnlich so aus-
rückt, das verlohrne Gewicht des schwimmenden Körpers
achse dem Wasser zu.

Auch von flüßigen Materien, welche verschiedene spe-
ifische Schweren haben, schwimmt die leichtere auf der
chweren, wenn sie einander nicht auflösen, z. B. Oel auf
Wasser, Wasser auf Queckſilber. Man kan mehrere solche
Materien durch Schütteln unter einander mischen, wenn sie
ber in Ruhe kommen, sondern sie sich wieder von einander;
ie leichtere Flüßigkeit steigt durch die schwerere in die Höhe,

und alle ordnen ſich nach ihren eigenthümlichen Gewichten ſo über einander, daß jede eine wagrechte Oberfläche hat. Wenn man eine mit Waſſer gefüllte Glasröhre, oben mit einer Kugel, mit unterwärts gekehrter Oefnung in rothen Wein einſenkt, ſo zieht ſich das Waſſer nach und nach aus der Kugel und Röhre herab, und der leichtere Wein ſteigt dagegen durch die Röhre in die Kugel hinauf. Man giebt dieſer ſcheinbaren Verwandlung des Waſſers in Wien den Namen des **Paſſevin**. Vier Flüßigkeiten von verſchiednen Schweren, z. B. Queckſilber, zerfloßnes Weinſteinſalz, Weingeiſt und Bergöl, zuſammen in eine verſchloßne Glasröhre gefüllt, machen das aus, was man ein **Elementenglas** oder eine **Elementarwelt** nennt. Dieſe Materien durch einander geſchüttelt, bilden das **Chaos**: ſobald ſie aber in Ruhe kommen, ſcheiden ſie ſich allmählig, und treten, wie die vier Elemente der Alten, nach ihrer ſpecifiſchen Schwere über einander.

Käſtner Anfangsgr. der angew. Math. Gött. 1780. 8. Hydroſtatik, §. 55. u. f.

van Swinden Poſitiones phyſicae, To. II. L. IV. P. II. Sect. I. cap. 2. §. 86. ſqq.

Schwingung, Oſcillation, Vibration, Oſcillatio, Vibratio; *Oſcillation*, *Vibration*. Man legt dieſe Namen einer jeden Bewegung bey, welche einen Körper hin und her treibt, oder zwiſchen zwoen Grenzen hin und wieder zurück führt. Gemeiniglich ſind dieſe Bewegungen ſo beſchaffen, daß ſie an ſich ohne Ende fortdauren würden, und nur durch die allgemeinen Hinderniſſe aller Bewegungen, d. i. durch Reibung und Widerſtand der Mittel geſchwächt und endlich aufgehoben werden. Jede Bewegung dieſer Art heißt eine **ſchwingende** (motus oſcillatorius, vibratorius, *mouvement d'oſcillation ou de vibration*), und jedes einzelne Hin- und Hergehen eine **Schwingung**.

Beyſpiele ſchwingender Bewegungen geben die Pendel, die Zunge des Wagbalkens, die ſich ins Gleichgewicht ſtellt, die Oberflächen flüßiger Körper, die in Gefäßen bewegt werden, geſpannte Saiten und überhaupt alle ſchallende

Körper

Körper, die Bewegung der Luft bey Fortpflanzung des Schalles, s. **Pendel, Wagbalken, Röhren, communicirende, Elasticität, Schall.**

Im Allgemeinen entstehen alle schwingende Bewegungen dadurch, daß ein Körper, der an einem gewissen Orte in Ruhe und Gleichgewicht seyn würde, aus einem andern Orte durch Bewegung in jenen geführt wird. Denn, wenn er nun an jenem Orte des Gleichgewichts ankömmt, und eigentlich ruhen sollte, so führt ihn die mitgetheilte Bewegung, die er wegen der Trägheit beybehält, weiter über diesen Ort hinaus, bis die Kräfte, die ihn treiben, jene mitgetheilte Bewegung aufgehoben haben, und ihn von dieser Grenze an wieder zum Orte des Gleichgewichts zurückführen. Hier wiederfährt ihm eben das wieder, und so sollte es ohne Ende fortgehen, wenn nicht Reiben und Widerstand die mitgetheilte Bewegung bey jeder Schwingung schwächten, wodurch die Ausschweifungen über den Ort des Gleichgewichts immer geringer werden, so daß der Körper endlich in diesem Orte selbst zur Ruhe gelangt.

Schwingungspunkt, s. **Mittelpunkt des Schwunges.**

Schwung, Oscillatio s. Vibratio penduli, *Oscillation ou Vibration d'un pendule.* So nennt man in der höhern Mechanik das Hin- und Hergehen des Pendels. Ein Hingang durch MAN (Taf. XVIII. Fig. 75.), und ein Rückgang durch NAM zusammen heißen ein **Schwung**, ein **ganzer Schwung** (Oscillatio composita); der Hingang durch MAN, oder der Rückgang durch NAM allein, ist also eigentlich ein **halber Schwung** (Oscillatio simplex). Aber dieser Unterschied der Benennungen wird von den Schriftstellern nicht überall genau beobachtet, und selbst **Huygens** versteht unter seinen Oscillationen blos halbe oder einfache Schwünge, ohne das Beywort simplex hinzuzusetzen. Sehr oft muß man nur aus dem Zusammenhange errathen, ob von halben oder ganzen Schwüngen die Rede sey, und mehrentheils werden, wie beym Secundenpendel, nur einfache oder halbe Schwünge verstanden, s. **Pendel.**

Ein Pendel kan durch hinzukommende Kräfte in so ſtarke Schwungbewegung verſetzt werden, daß die Bogen, die es beſchreibt, nicht nur völlige Halbkreiſe werden, ſondern auch noch mehr betragen, und das Pendel ſogar bis zur lothrechten Stellung über den Aufhängungspunkt gehoben wird. In dieſem Falle kan es nicht wieder zurückgehen, ſondern muß in der andern Helfte des Kreiſes niederfallen, wofern die Stange unbiegſam, oder die Kraft ſtark genug iſt, den Faden hinlänglich zu ſpannen. Es beſchreibt alsdann einen ganzen verticalen Kreis oder mehrere Kreiſe, wenn die treibende Kraft ſtark genug oder fortdaurend iſt. So kan man einen Stein an einem Faden oder in der Schleuder in verticalen, auch in ſchiefen Kreiſen, oder ſo bewegen, daß der Faden eine Kegelfläche beſchreibt. Solchen Bewegungen giebt man im gemeinen Leben auch den Namen des **Schwingens** oder **Schwungs**, obgleich der Körper nicht hin und her geht, ſondern ununterbrochen in der Peripherie eines Kreiſes umläuft. Man findet von dieſen Bewegungen etwas bey dem Worte **Schwungkraft**.

Dies hat auch Veranlaſſung gegeben, dem Widerſtreben bewegter Körper gegen die Krümmung ihres Weges, welches ſich bey allen Centralbewegungen äußert, und als eine nach der Richtung der Normallinie wirkende Kraft betrachtet wird, den Namen der **Schwungkraft** beyzulegen, ſ. **Centralkräfte, Schwungkraft**. Ich habe an einer andern Stelle (Th. I. S. 488. u. f.) einige Betrachtungen über dieſe Kraft angeſtellt, und Gründe angeführt, ſie von andern Kräften zu unterſcheiden, wobey man ihr den Namen des **Schwungs um gewiſſe Punkte** geben könnte.

Schwungbewegung, ſ. **Pendel.**

Schwungkraft, Centrifugalkraft, Fliehkraft,

Vis centrifuga; *Force centrifuge.* Man giebt dieſen Namen dem Beſtreben, mit welchem ſich bey Centralbewegungen der bewegte Körper vom Mittelpunkte des Krümmungskreiſes, oder überhaupt von den in der Normallinie liegenden Punkten, zu entfernen ſucht. Dieſes Beſtreben rührt von der dem Körper mitgetheilten Bewegung her, die er

vegen seiner Trägheit geradlinicht fortzusetzen strebt, daher lle Augenblicke eine Kraft nöthig ist, die seinen Weg aufs ieue krümmt. Diese Kraft wird auf die Krümmung des Weges verwendet, und äußert weiter keine Wirkung. Da ie einen Theil der Centripetalkraft ausmacht, und also von ieser etwas verlohren geht, so stellt man sich vor, es werde urch eine gleiche entgegengesetzte Kraft aufgehoben, und iese letztere ist eigentlich das, was man **Schwungkraft** ennt. Ich kan mich hierüber ganz auf dasjenige beziehen, as beym Worte **Centralkräfte** (Th. I. S. 488. u. f.) umtändlich davon gesagt ist.

Dort ist auch erwiesen, daß die Schwungkraft durch $\frac{c^2}{g\,a}$ ausgedrückt wird, wenn c die Geschwindigkeit des Körers, g den Fallraum schwerer Körper in einer Secunde, des Körpers Abstand vom Mittelpunkte des Krümmungsreises bedeutet, und wenn die Schwere, welche in 1 Sec. Zeit durch den Raum g treibt, = 1 gesetzt wird. Hier habe ich nur noch einige Resultate beyzubringen, welche sich us diesem Satze, in Absicht auf die an den Erdkörpern u bemerkenden Schwungkräfte, herleiten lassen.

Durch die tägliche Umdrehung der Erde wird jeder Körper auf ihrer Oberfläche aller 24 Stunden in einem dem Aequator parallelen Kreise umgetrieben, s. **Parallelkreise**. So beschreibt der Ort L, Taf. XXI. Fig. 145., täglich den Kreis vom Durchmesser E L, dessen Mittelpunkt in D liegt, a der Aequator A Q seinen Mittelpunkt in C, dem Mittelunkte der Erde selbst, hat. Aus dieser Umdrehung entteht für jeden Ort, wie L, ein Schwung, der den Punkt mit einer Kraft $= \frac{c^2}{2g.DL}$ vom Mittelpunkte des Kreises D zu entfernen, und nach L N zu treiben strebt. Weil ie Geschwindigkeit c durch den Raum ausgedrückt wird, den er Ort L in einer Secunde Zeit zurücklegt, wenn in einem Sterntage oder in 86164 Secunden Sonnenzeit der Kreis $EL = 2\pi.DL$ zurückgelegt wird, so hat man $c = \frac{2\pi.DL}{86164}$,

und wenn die Zahl 86164 = n gesetzt wird, $c = \frac{2\pi . DL}{n}$, mithin

$$\text{Schwung nach } LN = \frac{2\pi^2 . DL}{n^2 g}.$$

Dieser Schwung läßt sich rechtwinklicht in die zween Theile LM und MN zerlegen, wovon nur der erste der nach LC wirkenden Schwere entgegengesetzt ist. Dieser Theil LM verhält sich zum ganzen LN (wegen der ähnlichen Dreyecke LMN und LDC) wie DL : CL. Mithin ist

$$\text{Schwung nach } LM = \frac{2\pi^2 . DL^2}{n^2 g . CL}.$$

Weil π, n, g und CL für alle Orte L einerley bleiben, so verhalten sich die der Schwere entgegengesetzten Schwungkräfte an verschiedenen Orten, wie DL^2, d. i. weil DL den Cosinus des Bogens QL, oder der geographischen Breite des Orts L vorstellt, wie die Quadrate der Cosinus der Breiten.

Hieraus läßt sich die Größe der Schwungkraft unter dem Aequator der Erde, oder in Q, auf folgende Art bestimmen. Weil sich für Orte, die im Aequator liegen, DL in CQ = CL selbst verwandelt, so ist hier der Schwung = $\frac{2\pi^2 . CL}{n^2 g}$.

Nach Picards Bestimmung ist der Halbmesser der Erdkugel CL = 19615800 pariser Schuh, s. **Erdkugel**; g nach Versuchen, die in Paris angestellt sind, = 15,0957 par. Schuh, s. **Fall der Körper**; n = 86164 (die Zahl der Secunden des Sterntags in mittlerer Sonnenzeit, s. **Sonnenzeit**); und π die bekannte ludolfische Reihe. Daraus findet sich mittelst der Logarithmen

log. 2 =	0,3010300	2. log. n =	9,8706518
2. log. π =	0,9942998	log. g =	1,1788533
log. CL =	7,2926061	log. $n^2 g$ =	11,0495051
log. $2\pi^2 . CL$ =	8,5879359		
log. $n^2 g$ =	11,0495051		
	— 2,4615692		

welcher negative Logarithme dem Bruche $\frac{1}{289,45}$ zugehört.

Dieser Rechnung zufolge ist die Schwungkraft unter dem Aequator der Erde dem 289sten Theile der Schwere zu Paris gleich.

Eben so groß fand sie schon **Huygens**, der erste Erfinder dieser Lehren (De vi centrifuga und De causa gravitatis, in Opp. To. I.). Er gründete schon hierauf eine Berechnung über die Abplattung der Erde, wobey er jedoch die verschiedene Größe der Schwere in verschiedenen Entfernungen vom Mittelpunkte nicht in Betrachtung gezogen hatte. Wenn man nemlich Taf. XXI. Fig. 140. annimmt, die beyden Säulen PC und AC bestünden aus Materien von gleicher Dichte, deren Schwere in PC (unter dem Pole, wo keine Umdrehung ist) unverändert bliebe, in AC aber an jeder Stelle im Verhältnisse des Halbmessers der Umdrehung um C vermindert würde, so werden diese Verminderungen in A $\frac{1}{289}$, auf der Mitte bey G die Helfte hievon oder $\frac{1}{578}$, bey C hingegen Nichts mehr betragen, und die Verminderung, welche die Summe, oder das ganze Gewicht der Materie in AC leidet, wird sich im Durchschnitt auf den 578sten Theil der Schwere setzen lassen. Da sich nun bey gleichwiegenden Säulen flüßiger Materien die Höhen umgekehrt, wie die specifischen Schweren, verhalten müssen, so wird CP um $\frac{1}{578}$ kleiner, als CA seyn, oder die Abplattung wird $\frac{1}{578}$ betragen müssen, wenn ein Gleichgewicht statt finden soll, s. **Erdkugel**.

Huygens zeigt ferner, wenn die Umdrehung der Erde 17mal geschwinder erfolgte, mithin die Schwungkraft 289 mal stärker würde, so würde dies die Schwere unter dem Aequator ganz aufheben, und die Erde würde dadurch die größte mögliche Abplattung erhalten, wobey der Durchmesser des Aequators doppelt so groß, als die Axe, seyn würde. Eine noch schnellere Umdrehung der Erde würde den Theilen im Aequator mehr Schwung geben, als die Schwere zu überwinden vermöchte; sie würden sich also gänzlich zerstreuen und von der Erde hinwegfliegen, wie Staub und Drehspäne von einem auf der Drehbank rotirten Körper ab-

fliegen. Mit Weisheit hat also der Schöpfer diesen Grad der Umdrehung gewählt, dessen Wirkung nur so weit geht, daß ein Gewicht von 289 Pfund, aus dem Pole in den Aequator gebracht, nur um 1 Pfund leichter wird.

Newton (Princip. L. III. prop. 19.), der die Berechnung hierüber auf eine andere Art führt, giebt die Schwungkraft unter dem Aequator zur Schwere, in der ersten Ausgabe, wie 1 zu 29$\frac{4}{7}$; in den neuern, wo er sie mit der Schwere in der Breite von Paris vergleicht, wie 7,54064 zu 2177,267 oder, wie 1 zu 289 an; die Commentatoren setzen sie bey genauerer Betrachtung der elliptischen Gestalt, wie 1 zu 287,86. **Maupertuis** (Sur la figure des astres) und **Kraft** (Comm. Acad. Petropol. To. VIII. p. 233. sqq.) finden nach andern Berechnungsarten auch 1 zu 289, so wie **Hermann** (Phoronom. p. 367. sqq.), dem ich oben bis auf eine Kleinigkeit gefolgt bin, weil seine Methode am besten zu der Formel für die Schwungkraft passet, die ich im Artikel **Centralkräfte** erwiesen habe, und hier brauchen mußte.

Um zu erfahren, wieviel der Schwung an andern Orten der Erde von der Schwere hinwegnimmt, darf man nur den Bruch $\frac{1}{289}$ mit dem Quadrate des Cosinus der geographischen Breite des Orts multipliciren. Unter einer Breite von 60°, deren Cosinus $= \frac{1}{2}$ ist, wird dies nur $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{289}$ oder den 1156sten Theil betragen. Für die Breite von Paris 48° 15′ 10″ findet man den 668sten Theil.

Bey den krummlinichten Bewegungen, welche auf der Erde durch allerley Kräfte hervorgebracht werden, z. B. beym Schwingen der Pendel, dem Wurfe, dem Schleudern im Kreise u. s. w., verbindet sich der daraus entstehende Schwung mit der Schwere auf sehr verschiedene Weise. Wenn Körper auf einem glatten wagrechten Boden liegen, der ihr ganzes Gewicht trägt, so kan man die Schwere ganz aus der Betrachtung lassen. Werden die Körper alsdann im Kreise geschwungen, so folgen sie den beym Worte **Centralbewegung** (Th. I. S. 482.) angeführten Gesetzen, in so fern es die Reibung und der Widerstand der Luft nicht hindert. Schwingt man aber einen schweren Körper am Faden in

freyer Luft, so zieht ihn die Schwere nieder, und veranlaßt dadurch, daß der Faden die Oberfläche eines Kegels beschreibt, wie CAB Taf. XXI. Fig. 146.

Solche **konische Schwünge** (motus turbinatorios) hat schon **Huygens** betrachtet, und man hat Uhren, deren Perpendikel sich auf diese Art bewegen.

Die Schwere nach BM treibt den Körper B so lange herab, bis die aus der Geschwindigkeit c entstehende Schwungkraft nach BN, mit ihr eine mittlere Richtung nach BO hervorbringt, die der Richtung des Fadens CB geradlinicht entgegen ist. Bis dahin wird der Winkel C immer kleiner, und der Kreis AB enger: ist aber diese Richtung erreicht, so hebt die Spannung des Fadens Schwung und Schwere zugleich auf, und der Körper setzt nun seine Kreisbewegung um D unverändert fort. Für diesen Fall ist, die Schwere $BM = 1$ gesetzt, $BN = MO = \frac{c^2}{2g \cdot BD}$, und

$$MO : BM = BD : CD$$

$$\frac{c^2}{2g \cdot BD} : 1 = BD : CD$$

Mithin $BD^2 = \frac{c^2}{2g} \cdot CD$; und $c = BD \cdot \sqrt{\frac{2g}{CD}}$.

Die Zeit, in welcher der Kreis AB durchlaufen wird, ist nach den Gesetzen (Theil I. S. 483.) $= \frac{2\pi \cdot BD}{c}$ $= \pi \cdot \sqrt{\frac{2CD}{g}}$ Secunden; völlig gleich mit der Zeit, in welcher ein Pendel von der Länge CD einen unendlich kleinen ganzen Schwung verrichtet, s. **Pendel** (oben S. 419.). Daher verhalten sich auch die **Umlaufszeiten** konischer Schwingungen, **wie die Quadratwurzeln aus den Höhen der Kegel.**

Bringt man, statt der Höhe des Kegels CD, den Winkel k und die Länge des Fadens $CB = l$ in die Formel, so wird $CD = l \cdot \cos k$, und

$$\text{Umlaufszeit} = \pi \sqrt{\frac{2l \cdot \cos k}{g}} \text{ Sec.}$$

Daher verhalten sich, für einerley Winkel k, die **Umlaufszeiten, wie die Quadratwurzeln aus der Länge des Fadens** l: und für gleich lange Faden die Umlaufszeiten, wie die Quadratwurzeln aus den Cosinussen der Winkel k.

Wird der Winkel k sehr klein, also sein Cosinus nahe = 1, so verwandelt sich die Umlaufszeit in diejenige, in welcher ein Pendel von der Länge l seinen kleinsten ganzen Schwung verrichtet, wie auch schon daraus klar ist, weil für diesen Fall die Höhe des Kegels CD der Länge des Fadens CB beynahe gleich kömmt.

Endlich ist die Kraft, womit der Faden gespannt wird, BO, (wenn BM = 1) = $\frac{CB}{CD}$, oder sie verhält sich zur Schwere, wie die Länge des Fadens zur Höhe des Kegels. Ist k = 60°, also CB = 2 CD, so ist die Spannung = 2, **der doppelten Schwere gleich**, u. s. w. Auch diese Schwungbewegungen werden durch Reiben und Widerstand der Mittel immer mehr vermindert, die Geschwindigkeit wird geringer und der Winkel k kleiner, bis endlich der schwingende Körper in der Verticallinie CD in Ruhe kömmt. In den Uhrwerken aber erhalten solche Pendel durch die Maschine selbst immer neue Geschwindigkeit, welche dieses Abnehmen ihrer Bewegung verhütet.

Wenn endlich ein Körper in einem verticalen Kreise vom Halbmesser r geschwungen wird, so muß seine Schwere in der untern Helfte des Kreises die Schwungkraft oder Spannung des Fadens vermehren, in der obern Helfte vermindern. Um die Theorie hievon zu übersehen, gehe man auf das zurück, was beym Worte **Fall der Körper** (Th. II. S. 125. u. f.) vom Falle auf vorgeschriebenen Wegen gesagt worden ist, verglichen mit Taf. VIII. Fig. 13. Hier

ist die Schwere = 1, welche den Körper nach MF treibt, in die Kräfte MN und NF zerlegt, wovon die erste MN eine Normalkraft ist, und gegen die Unterlage, oder im gegenwärtigen Falle auf die Spannung des Fadens wirkt, und also der schon vorhandnen Schwungkraft noch einen Zusatz giebt. Diese Kraft verhält sich zur Schwere, oder zu 1, wie MN : MF, d. i. (wegen der Aehnlichkeit der Dreyecke NFM und pMm) wie pm : Mm, oder wie dy : ds. Ihre Größe ist also $= \frac{dy}{ds}$; mithin die ganze Spannung des Fadens OM bey der Geschwindigkeit $v = \frac{v^2}{2gr} + \frac{dy}{ds}$. Nun wird, wenn die Curve ein Kreis und der Bogen AMB ein Quadrant desselben ist, nach bekannten Sätzen der höhern Geometrie $dy : ds = x : r$, daher

$$\text{Schwungkraft in M} = \frac{v^2}{2gr} + \frac{x}{r} = \frac{v^2 + 2gx}{2gr},$$

wo in der obern Helfte des Kreises die x negative Werthe erhalten.

Soll man aber v bestimmen können, so muß die Geschwindigkeit für irgend eine Stelle des Weges gegeben seyn. Sie sey für die Stelle A, oder für den Anfang der Abscissen x, gegeben, und heiße daselst = c. Es muß also die Formel für v (Th. II. S. 126.) oder

$$2v\,dv = 4g\,dx$$

so integrirt werden, daß für $x = 0$; $v = c$ wird. Man findet daraus

$$v^2 = c^2 + 4gx$$

$$\text{und } \frac{v^2}{2gr} = \frac{c^2}{2gr} + \frac{2x}{r}$$

$$\text{also Schwungkraft in M} = \frac{c^2}{2gr} + \frac{3x}{r} = \frac{c^2 + 6gx}{2gr}.$$

Läßt man ein Pendel, das um 90° bis A erhoben worden ist, in A blos aus der Ruhe fallen, daß also $c = 0$ ist, so wird die Spannung des Fadens an jeder Stelle $= \frac{3x}{r}$

seyn, und **im untersten Punkte** B, wo $x = r$ ist, $= 3$ oder **dreymal so groß, als die Schwere** werden. Durch diesen Fall aus der Ruhe aber kan niemals mehr, als der untere Halbkreis, beschrieben werden, weil das Pendel wieder umkehrt, wenn es jenseits B so hoch gestiegen ist, als es diesseits gefallen war.

Soll es also mehr, als den Halbkreis, beschreiben, so wird man ihm da, wo die Bewegung anfängt, z. B. in A noch einen Stoß geben müssen, durch den es auf einmal die Geschwindigkeit c erhält. Nun wird es jenseits B über den Halbkreis so weit hinausgehen, bis die negativen x so groß werden, daß die Spannung des Fadens verschwindet, oder bis $c^2 = 6gx$, d. i. bis $x = \frac{c^2}{6g}$ ist. An dieser Stelle hört die Spannung des Fadens auf, der Körper verläßt den vorgeschriebnen Weg, und fällt durch die Schwere entweder in gerader Linie, oder wieder im Bogen um O zurück, je nachdem OM ein biegsamer Faden, oder ein unbiegsames Stäbchen ist.

Soll aber der Körper einen **ganzen Kreis** beschreiben, so daß im höchsten Punkte $x = -r$ wird, so muß für die in A mitgetheilte Geschwindigkeit wenigstens $\frac{c^2}{6g} = r$ oder $c^2 = 6gr$ seyn. Ist nun c genau so groß, so wird die spannende Kraft in der höchsten Stelle des Kreises $\left(\frac{c^2 - 6gr}{2gr}\right)$ gerade verschwinden; aber die Geschwindigkeit, die der Körper in diesem Punkte noch hat, und deren Quadrat $= 6gr - 4gr = 2gr$ ist, wird ihn im Bogen um O fortführen, wodurch x wieder abnimmt, und eine neue Spannung des Fadens entsteht. An der tiefsten Stelle des Kreises wird die spannende Kraft $\left(\frac{c^2 + 6gr}{2gr}\right) = 6$, oder sechsmal so groß, als die Schwere, seyn, das Quadrat der Geschwindigkeit aber wird $6gr + 4gr = 10gr$ betragen. Für diesen Fall also, wo die Geschwindigkeit

gerade zureicht, den Körper im völligen Kreiſe herum zu treiben, verhalten ſich in der höchſten und tiefſten Stelle des Kreiſes die Quadrate der Geſchwindigkeiten, wie 1 zu 5, und die Geſchwindigkeiten ſelbſt, wie $1 : \sqrt{5}$.

Ex. Ein Stein, an einem Faden von $1\frac{1}{3}$ Fuß Länge vertical geſchwungen, muß, wenn er einen völligen Kreis beſchreiben ſoll, da wo er ſenkrecht niedergeht, eine Geſchwindigkeit haben, deren Quadrat $= 6 . 15 . 1\frac{1}{3} = 100$ Quadratfuß iſt, oder, die ihn in einer Secunde 10 Schuh weit führt. Er ſpannt alsdann den Faden im Anfange des Falls mit der Kraft $= 3$, im tiefſten Punkte mit der Kraft $= 6$, und im höchſten Punkte gar nicht. Seine Geſchwindigkeit im tiefſten Punkte iſt $= \frac{10}{3}\sqrt{15}$, im höchſten $= \frac{10}{3}\sqrt{3}$, u. ſ. w.

Wird bey dem Schwunge im Kreiſe die Geſchwindigkeit noch mehr verſtärkt, als zur Vollendung des Kreiſes gerade nöthig iſt, ſo findet überall, ſelbſt noch im höchſten Punkte, mehr Schwungkraft ſtatt, als Schwere da iſt. Alsdann fallen die Körper nicht herab, wenn ſie gleich oben ohne Unterſtützung ſind. So ſetzt man Gläſer, mit Liquoren gefüllt, in eine Schleuder oder einen Reif, und ſchwingt ſie in lothrechten Kreiſen, wo ſie oben in umgekehrte Stellung kommen, ohne daß ein Tropfen von dem Liquor herausfällt.

Bey dieſen Betrachtungen iſt die Schwungkraft als beſchleunigende Kraft angeſehen, und mit der Schwere $= 1$ verglichen worden. Will man ſie als bewegende Kraft betrachten, ſo muß ſie noch in die Maſſe des Körpers multiplicirt, oder, was eben ſo viel iſt, mit ſeinem Gewichte verglichen werden. Dabey bleiben alle angeführte Ausdrücke die vorigen. So iſt die Schwungkraft unter dem Aequator ſo ſtark, daß ſie einem Körper, der in Paris 289 Pfund wiegt, 1 pariſer Pfund von ſeinem Gewichte benimmt; ein Stein, der 1 Pfund wiegt, wird, im Kegel von 120° Winkel geſchwungen, den Faden mit 2 Pfund Kraft, und im verticalen Kreiſe geſchwungen, die Schleu-

der unten mit 7 Pfund Kraft, an den Seiten mit 3 Pfund Kraft u. ſ. w. ſpannen.

Newtoni Philoſ. natural. principia mathemat. L. I. prop. 4. Coroll. 3. L. III. Prop. 19.

Jac. Hermanni Phoronomia, ſ. de viribus et motibus corporum ſolid. et fluid. Amſt. 1716. 4. L. II. Prop. 82. Schol.

Käſtner Anfangsgr. der höhern Mechanik. Götting. 1766. 8. S. 184. u. f.

Secunde, ſ. Sternzeit, Sonnenzeit.

Secundenpendel, ſ. Pendel.

Sedativſalz, Boraxſäure, Sal ſedativum *Hombergii*, Acidum boracis, *Sal ſédatif.* Ein eignes ſaures Salz, das mit dem mineraliſchen Alkali den Borax ausmacht, ſ. Borax, und aus demſelben durch die ſtärkern mineraliſchen Säuren abgeſchieden werden kan. Es ſchießt in glänzenden weich anzufühlenden Schuppen an, hat einen ſehr ſchwachen ſäuerlichen Geſchmack, und röthet die Lakmustinktur.

Becher ſcheint es ſchon gekannt zu haben. Homberg aber (Mém. de Paris 1702. p. 33. und in Crells chem. Archiv, B. II. S. 265.), der es aus Vitriol und Borax erhielt, ſchrieb es dem Vitriole zu, und nannte es daher Sal volatile vitrioli narcoticum. Stahl (Von den Salzen. Halle, 1723. 8. S. 23.) wußte ſchon, daß es nicht von der Vitriolſäure herrühre, und auch durch Salpeter- und Salzſäure aus dem Borax erhalten werde, welches aber erſt Lemery (Exp. ſur le borax, in den Mém. de Paris 1728. 1729.) deutlich darthat. Geoffroy (Mém. de Paris 1732.) machte leichte Methoden bekannt, dieſes ſaure Salz aus dem Borax ohne Sublimation zu ſcheiden, und bewieß, daß das mineraliſche Laugenſalz den zweyten Beſtandtheil des letztern ausmache; endlich zeigte Baron (Mém. preſentés, To. I. et II.) 1745 und 1748, daß man es auch durch Pflanzenſäuren abſcheiden könne, und daß es nicht erſt durch die Anwendung der Säuren entſtehe.

Dieſes Salz erſcheint immer in feſter Geſtalt, doch iſt das ſublimirte etwas lockerer, flockigt und geſtreift. Sein eigenthümliches Gewicht iſt faſt 1½mal ſo groß, als das des Waſſers. Es löſet ſich im kalten Waſſer etwas ſchwer auf, und erfordert bey 50 Grad nach Fahrenheit, 20 Theile, beym Siedpunkte aber nur 2,211 Theile Waſſer, daher es ſich leicht durch Abkühlen kryſtalliſiren läßt. Es iſt an ſich feuerbeſtändig, folgt aber wegen ſeiner Leichtigkeit dem übergehenden Waſſer in Geſtalt von Flocken nach, daher es ſich gewiſſermaßen auf eine mechaniſche Art ſublimiren läßt. Es ſchmelzt in gelinder Hitze, und verliert dadurch ſein Kryſtalliſationswaſſer, welches faſt die Helfte ſeines Gewichts austrägt. In der Hitze löſet es die Erden und Steine ſtark auf, und bildet mit ihnen glasähnliche Maſſen.

Von den Säuren leidet es keine Veränderung: mit den milden Laugenſalzen und Erden aber brauſet die Auflöſung deſſelben in der Hitze, und giebt eigne Neutral- und Mittelſalze, welche den allgemeinen Namen der Borare führen. Der gewöhnliche Borax, den es mit dem Mineralalkali bildet, iſt noch nicht ganz damit geſättiget, daher rühren ſeine alkaliſchen Eigenſchaften. Er nimmt auch noch mehr Sedativſalz bis zur Sättigung in ſich.

Die Meinungen der Chymiſten über dieſes Salz ſind ungemein verſchieden geweſen. Man hielt den Borax für ein Kunſtprodukt, und glaubte daher auch, das Sedativſalz laſſe ſich aus andern Stoffen zuſammenſetzen. **Pott** hielt es für eine Miſchung von phlogiſtiſirter Erde und Vitriolſäure, **Model** für ein Neutralſalz aus Vitriolſäure und einem eignen unſchmelzbaren Alkali. **Melzer** (Diſſ. de borace. Regiomont. 1728. 4.), **Cartheuſer, Bourdelin** und **Cadet** ſuchten Salzſäure, letzterer auch noch Kupfer und verglasbare Erde darinn. **Baume** (Erl. Experimentalchemie, Th. II. S. 156. und 175.) glaubte, aus einem 1½ Jahre alten Teige von Thon, Fett und Waſſer ein Sedativſalz ausgelaugt zu haben, aber **Storrs** (Diſſ. de ſale ſedativo Homb. Tubing. 1778. 4.) und **Wieglebs** Ver-

ſuche (in **Crells** chem. Journal Th. IV. S. 44.) haben dies nicht beſtätiget. **Erſchaquet** und **Struve** (in Crells Auswahl eigenthümlicher Abhandlungen aus den neuſten Entdeckungen, B. IV. S. 155.) haben dieſes Salz zu zerlegen geſucht, und einige Aehnlichkeiten deſſelben mit der Phosphorſäure gefunden.

Herr **Höfer** in Florenz (aus Cölln am Rhein gebürtig) hat in Toſcana im Waſſer des **Lagone Cerchiajo** und **Caſtel nuovo** ein wahres natürliches Sedativſalz entdeckt (Memoria ſopra il ſale ſedativo naturale della Toſcana in Firenze, 1778. 8. überſetzt von **Herrmann**. Wien, 1781. 8. auch in den leipziger Sammlungen zur Phyſik und Naturgeſchichte, I. B. 6. St. S. 706. u. f.), auch hat **Mascagni** an den Ufern der genannten Seen trocknes Sedativſalz gefunden. Ueberdies weiß man jetzt, daß der Borax ein natürlicher Körper und kein Kunſtproduct ſey (Vom Pounxa oder natürlichen Borax, v. **Grill Abrahamſon** und **Engſtröm**, in Schwed. Abhandl., der deutſchen Ueberſetz. B. XXXIV. S. 317. u. f. und in Crells neuſten Entdeck. Th. I. S. 84. u. f.). Es iſt alſo am wahrſcheinlichſten, das Sedativſalz des Borax für eine eigne natürliche Säure des Mineralreichs zu halten.

Homberg, ſein Erfinder, glaubte darinn ein beruhigendes, krampfſtillendes und ſogar einſchläferndes Heilmittel zu finden, wovon es auch ſeinen Namen bekommen hat. Inzwiſchen iſt dieſe beruhigende Kraft, ſo lang man es auch als Arzneymittel gebraucht hat, noch nicht ſattſam erwieſen.

Macquer chymiſches Wörterbuch, durch Leonhardi. Art. Salze.

Gren ſyſtematiſches Handbuch der Chemie. Erſter Theil, §. 1036. u. f.

Ende des dritten Theils.

Fig. 6.

Fig. 9.

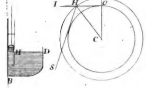
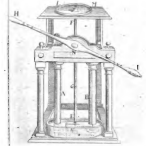
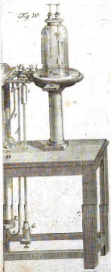


Fig. 16.



Digitized by Google

Fig. 10



Digitized by Google

Fig. 30.

Fig. 31.

Fig. 36.

Fig. 37.

Fig. 38.

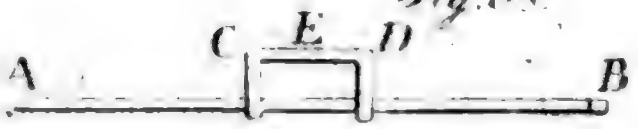
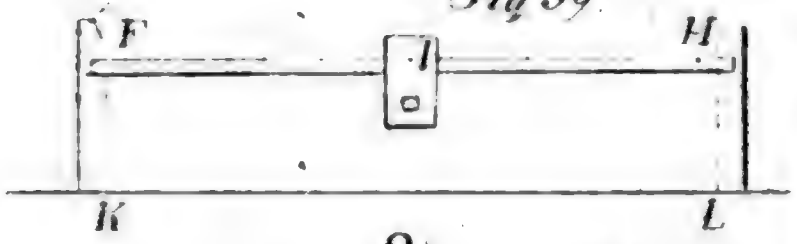


Fig 39.



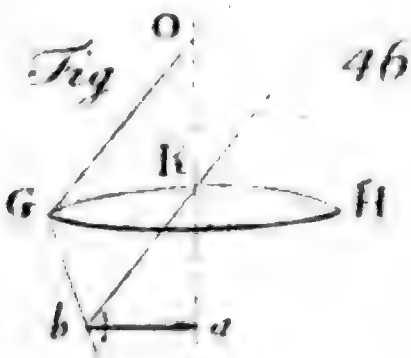


Fig 46.

Digitized by Google

Fig 50

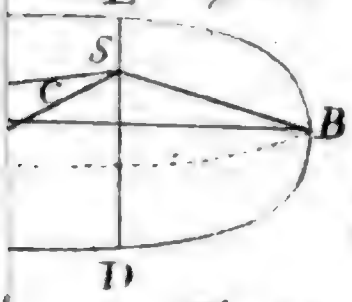


Fig 51

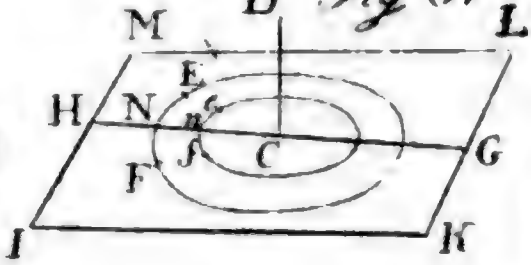
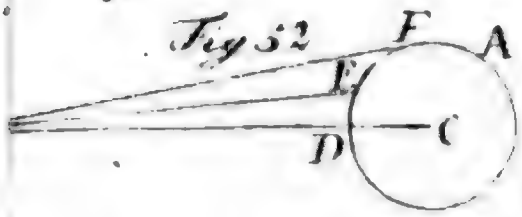


Fig 52



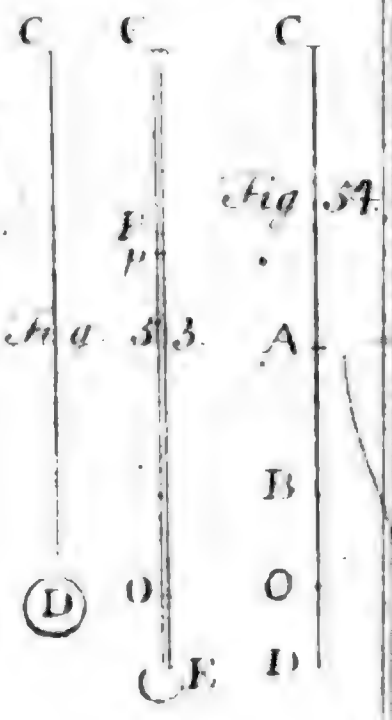


Fig 54.

Fig. 55.

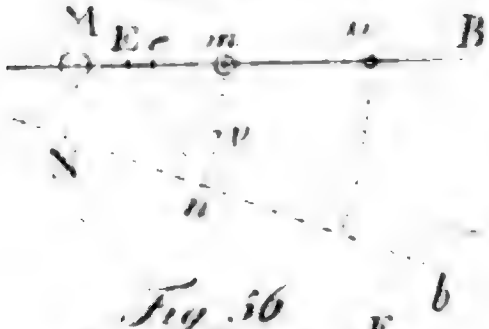


Fig 56

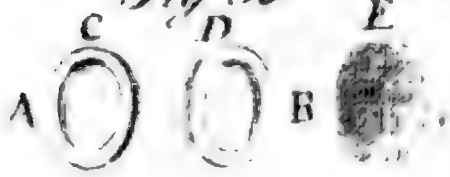


Fig 61.

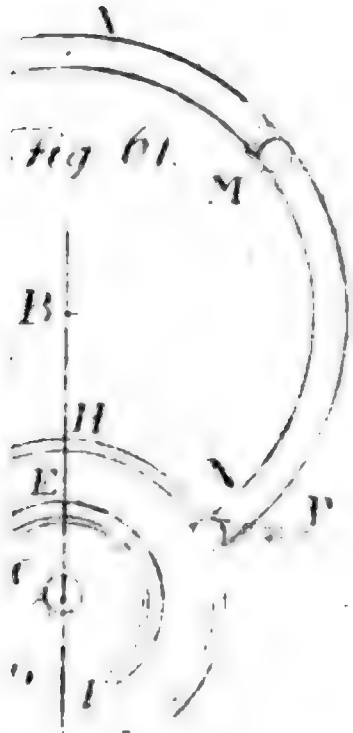


Fig 62

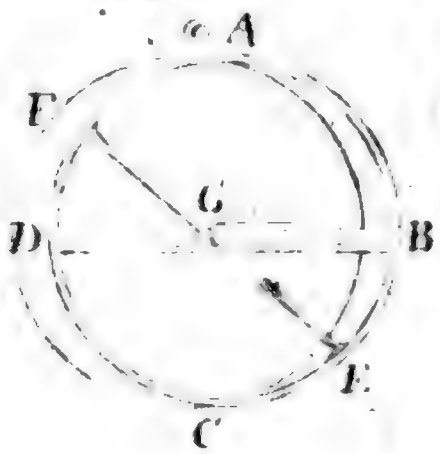


Fig 63

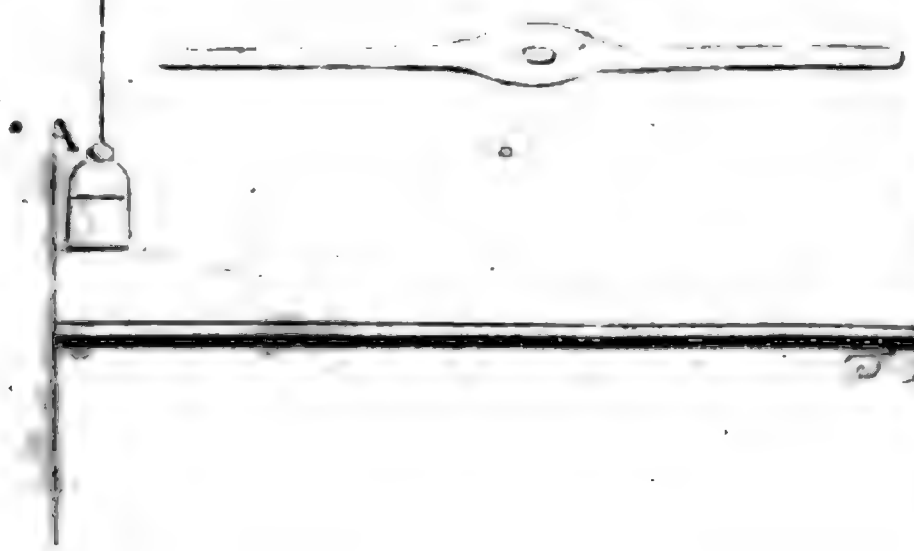
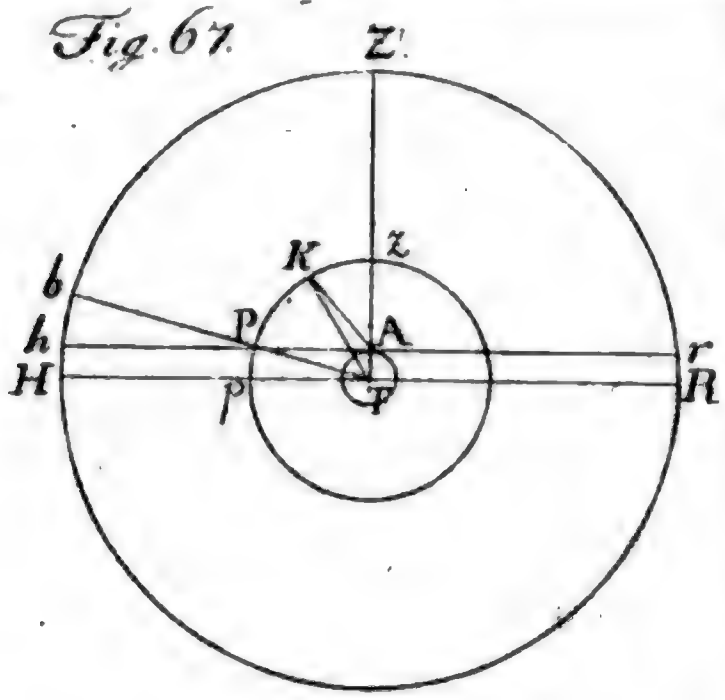


Fig. 67.



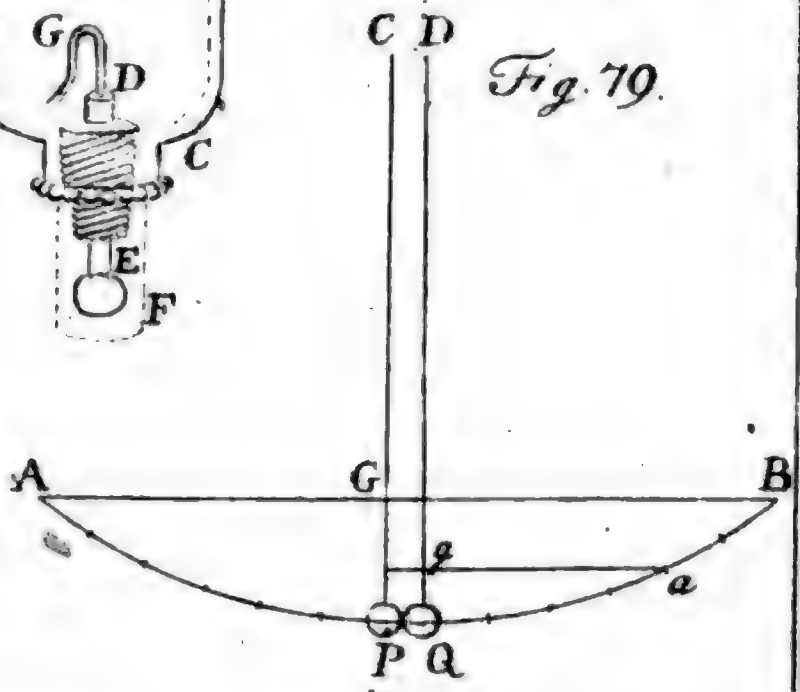
I

Q

Fig 72

Fig. 80.

Fig. 79.



Digitized by Google

Fig 85.

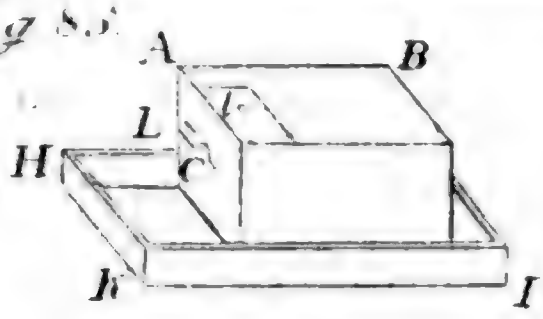
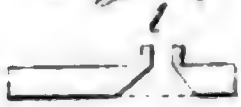


Fig 91.

Fig. 86.



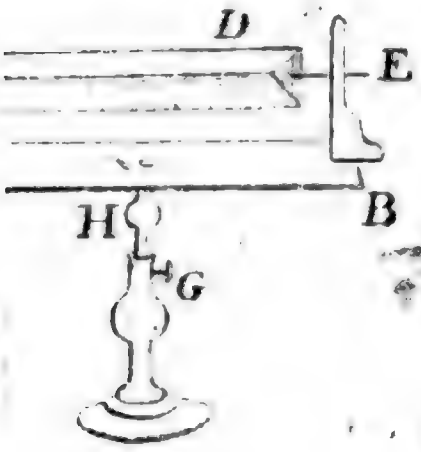


Fig. 93.

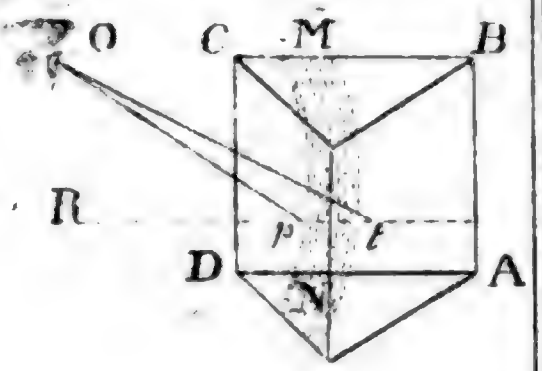


Fig. 94

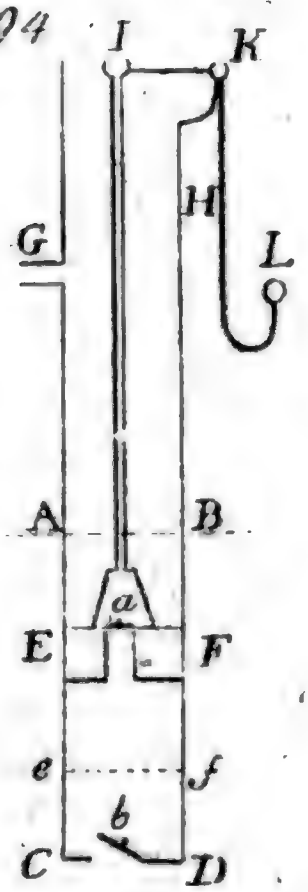
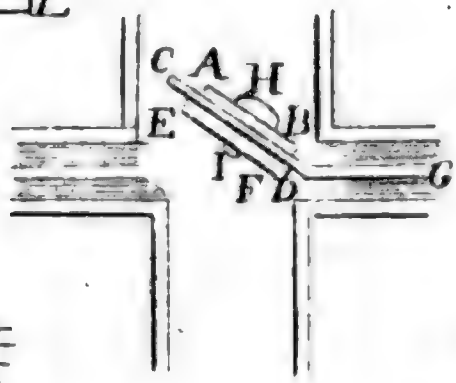


Fig. 95.



Digitized by Google

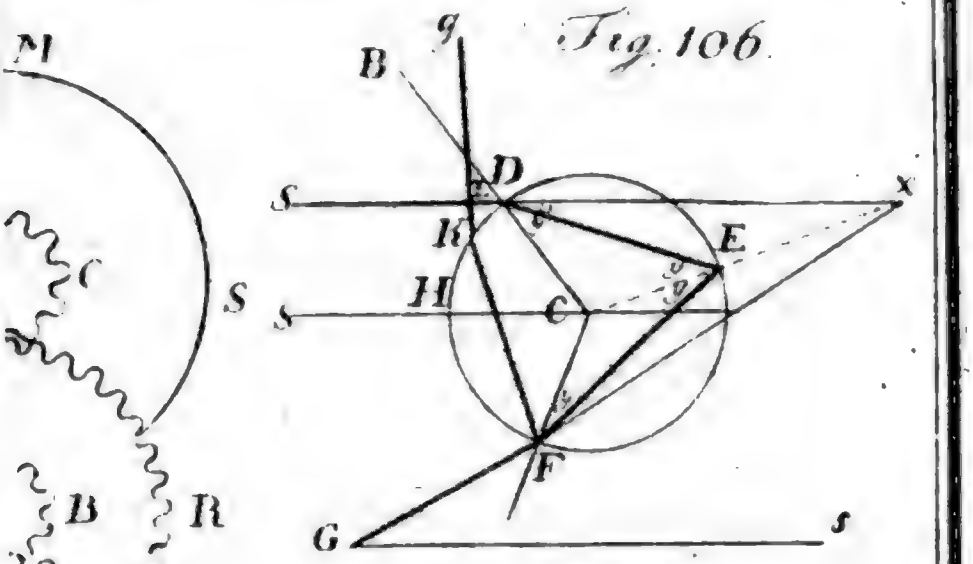


Fig. 106.

Fig. 107.

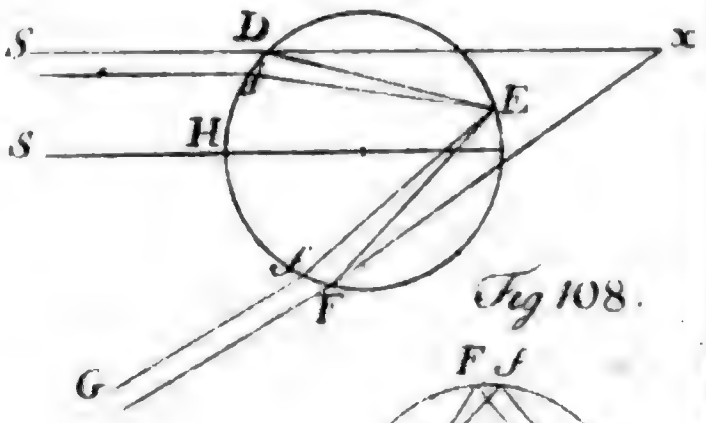


Fig 108.

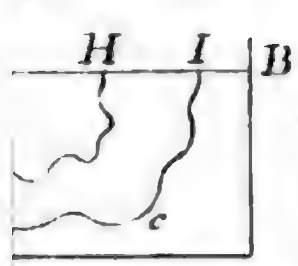


Fig. 117.

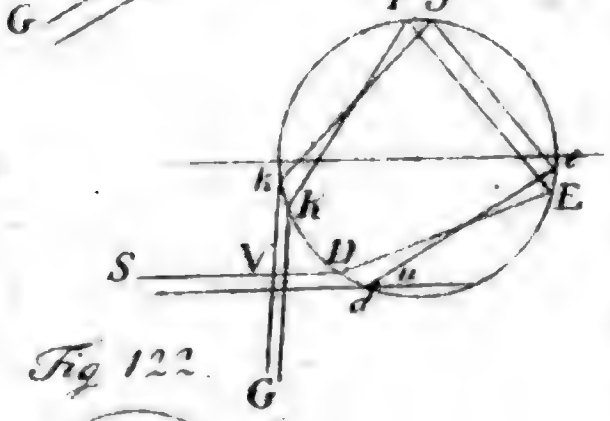


Fig 122.

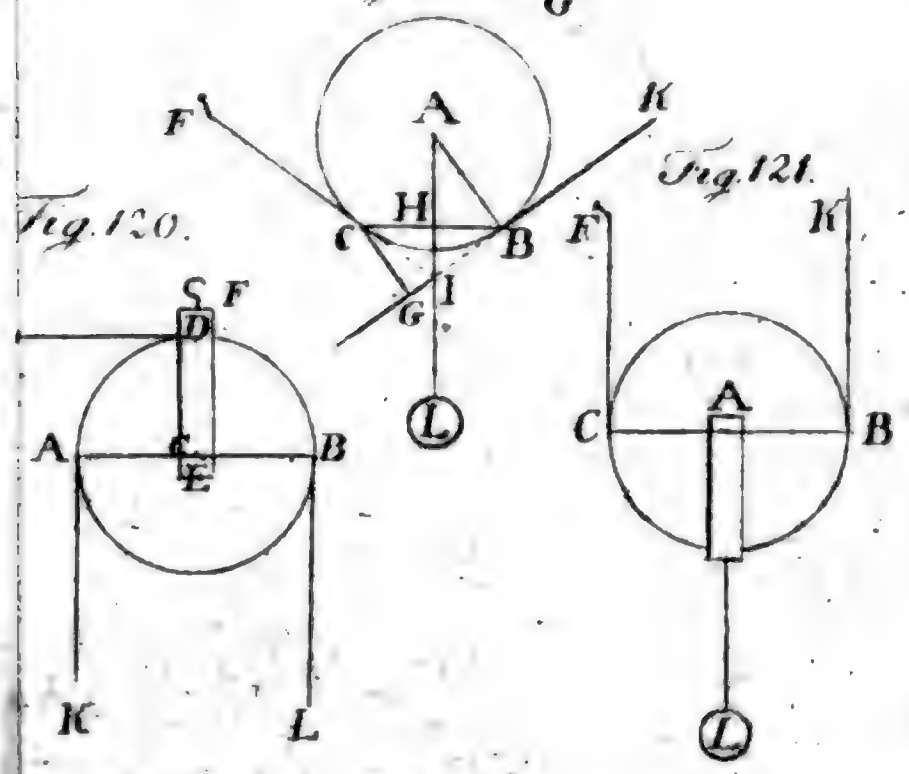


Fig. 120.

Fig. 121.

Fig. 129.

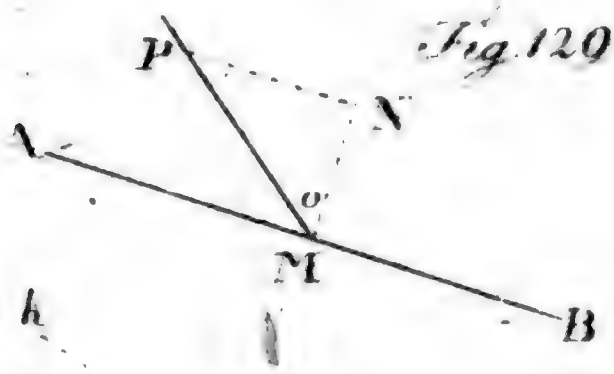


Fig. 130.

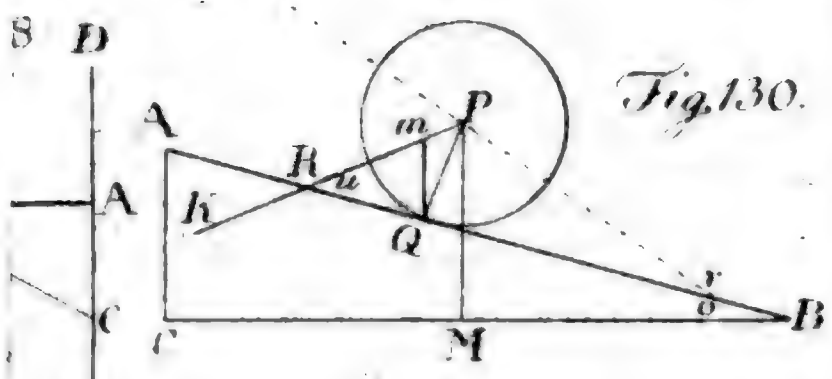


Fig. 131.

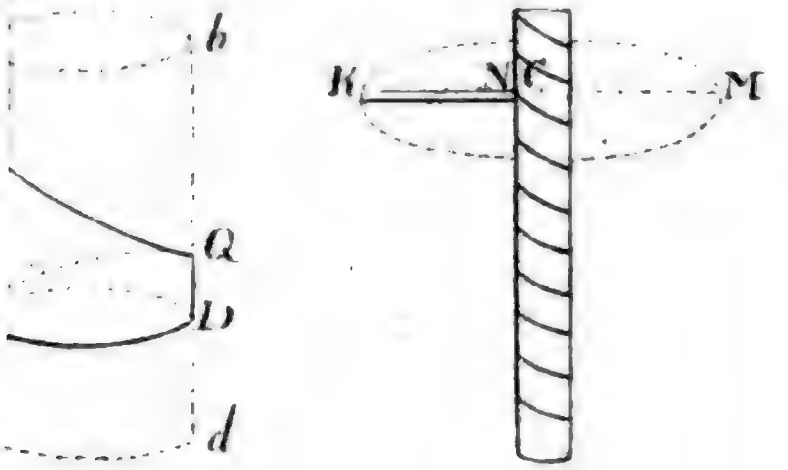


Fig. 144.

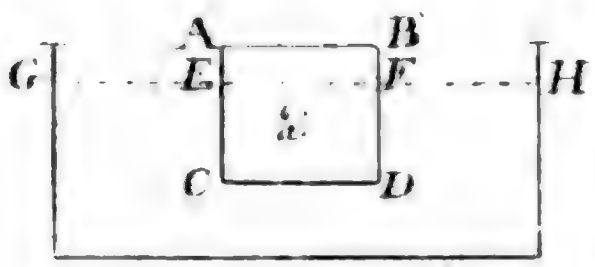
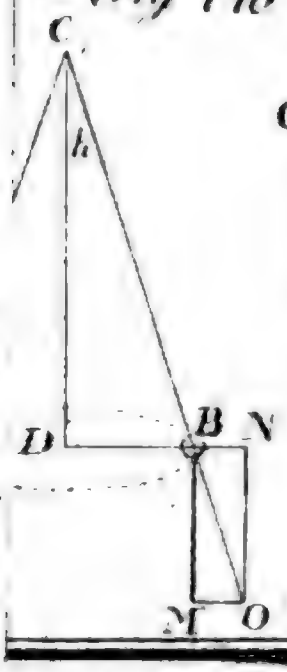
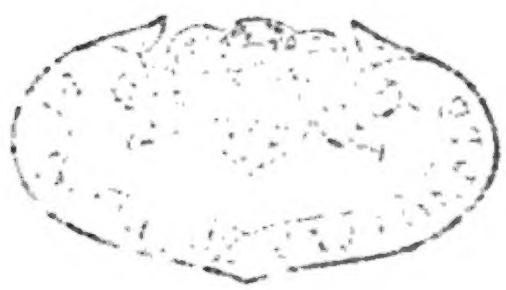


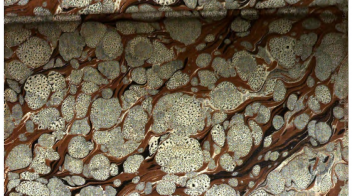
Fig. 146.



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google